

1983



TUDO- MÁNYOS KÖZLE- MÉNYEK

ÉLELMISZERIPARI FŐISKOLA,
SZEGED

TUDOMÁNYOS
KÖZLEMÉNYEK
11.

SZEGED, 1984.

ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СЕГЕД
COLLEGE OF FOOD INDUSTRY, SZEGED
HOCHSCHULE FÜR LEBENSMITTELINDUSTRIE, SZEGED

Főszerkesztő:
GÁBOR MIKLÓSNÉ DR.

Szerkesztőbizottság:
DR. BANETH PÉTER
DR. CSÉFALVAY IGNÁC
DR. HUSZKA TIBOR
TORMA JÓZSEF

Lektorálták:
DR. NEDELKOVICS JÁNOS, DR. SALLAI JENŐNÉ, DR. ÖRSI FERENC,
PROHÁSZKA OTTÓNÉ, DR. TÉREN JÓZSEF, DR. GELENCSÉR ÉVA,
DR. BALÁZS JÁNOS, DR. LUKÁCS GYULA, DR. DÖRNYEI JÓZSEF,
DR. KOVÁCS KATALIN, DR. TÓTH ÁRPÁD, DR. KOZMA LÁSZLÓ,
SEBŐK TIBOR

ISSN 0200—1381
Felelős kiadó: Gábor Miklósné dr.

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Török Attiláné dr.</i> : Búzafehérjék hőkezelés hatására bekövetkező változásainak vizsgálata	5
<i>Dr. Kovács Erzsébet</i> : Búzalisztek Osborne szerint elválasztott fehérje frakcióinak meghatározása fotometriás módszerrel	11
<i>Markovics Erzsébet—Rodek Mária</i> : Tésztaipari darák polifenoxidáz aktivitásának és a tészta színének vizsgálata	17
<i>Pallaginé dr. Bánkfalvi Emese</i> : Kísérletek durumörleményekhez adagolt aestivum örlemény ki-mutatására	25
<i>Gábor Miklósné dr.—dr. Fülöp Lászlóné—Niklai Ádám</i> : Keveréktakarmányok fehérje- és zsira-déktartalmának együttes meghatározása spektrofotometrián	31
<i>Dr. Horváth Károly—dr. Czakó Mihály—Répási Gizella</i> : A morzsagyártás mikrobiológiai fá-zisvizsgálata	39
<i>Dr. Fehér László—Brwaf M. Saeed</i> : Mikroszkópos szerkezetvizsgálat alkalmazása tésztaipari alapanyagok és késztermékek minősítéséhez	45
<i>Dr. Huszka Tibor—dr. Kabók Katalin</i> : Szójafehérje, illetve egyéb adalékanyagok hatása a reoló-giai jellemzőkre	51
<i>Halászné dr. Fekete Mária</i> : Matematikai módszer kakaópor optimális színének kialakításához	61
<i>Dr. Szabó Gábor</i> : Növényi eredetű élelmiszerporok vibrofluid rétegű porlasztásos agglomerálá-sának elmélete és gyakorlata	65
<i>Dr. Vámosné dr. Kardos Éva—dr. Fülöp Lászlóné</i> : C-vitaminnal dúsított, paradicsom alapú bé-biételek vizsgálata	75
<i>Dr. Huszka Tibor—Sitkei András—Horváth Zsuzsanna</i> : Fűszerpaprika aromaanyagok gázkro-matográfiás vizsgálata „head space” eljárással és főkomponens analízis alkalmazásával . .	83
<i>Dr. Varga László</i> : Számítógépes spektrumanalízis a fűszerpaprika örlemény színezéktartalmának meghatározására	97
<i>Dr. Huszka Tibor—Véha Antal</i> : Fűszerpaprika örlemény előállítás során alkalmazott ALPINE ULTRAPLEX berendezés szemcseméret alakító hatásának vizsgálata	107

CONTENTS

<i>Dr. Eva Török</i> : Changes induced in wheat proteins by heat treatment	5
<i>Dr. Erzsébet Kovács</i> : Photometric determination of flour protein fractions separated by the pro-cedure of Osborne	11
<i>Erzsébet Markovics and Mária Rodek</i> : Polyphenoloxidase activity of pastry-industry meals and the colour of the pastry	17
<i>Dr. Emese Bánkfalvi-Pallagi</i> : Attempts to detect aestivum millings an additive in durum millings	25
<i>Dr. Erzsébet Gábor, dr. Ágnes Fülöp and Ádám Niklai</i> : Spectrophotometric joint determination of protein and fat contents of mixed fodders	31
<i>Dr. Károly Horváth, dr. Mihály Czakó and Gizella Répási</i> : Microbiological phase examination of crumb production	39
<i>Dr. László Fehér and Brwaf M. Saeed</i> : Application of microscopic structural examination for clas-sification of pastry-industry base materials and ready product	45
<i>Dr. Tibor Huszka and dr. Katalin Kabók</i> : Effects of soya proteins and other additives on rheolo-gical parameters	51
<i>Dr. Mária Fekete-Halász</i> : Mathematical method for production of optimum colour of cocoa pow-der	61
<i>Dr. Gábor Szabó</i> : Theory and practice of vibrofluid-layer pulverization agglomeration of foods-tuff powders of plant origin	65
<i>Dr. Éva Kardos-Vámos and dr. Ágnes Fülöp</i> : Study of vitamin C-enriched, tomato-based baby foods	75
<i>Dr. Tibor Huszka, András Sitkei and Zsuzsanna Horváth</i> : Gas-chromatographic study of aroma-tic materials in seasoning paprika with a head-space procedure and main component analy-sis	83
<i>Dr. László Varga</i> : Computerized spectral analysis for determination of the colouring matter con-tent of red pepper millings	97
<i>Dr. Tibor Huszka and Antal Véha</i> : Effect of ALPINE ULTRAPLEX-500 equipment on particle size preparation of milled red pepper	107

INHALTSVERZEICHNIS

<i>Dr. Éva Török</i> : Untersuchung der Veränderungen der Weizeneweisse unter der Wirkung der Wärmebehandlung	5
<i>Dr. Erzsébet Kovács</i> : Die Bestimmung der nach Osborne separierten Eiweissfraktionen des Wei-zenmehls mit fotometrischer Methode	11

<i>Erzsébet Markovics, Mária Rodek</i> : Untersuchung der Polifenoloxidas-Aktivität der Teigwarengriessie und der Farbe der Teigwaren	17
<i>Dr. Emese Bánfalvi-Pallagi</i> : Versuche zum Nachweis des Aestivum-Mahlproduktes bei den Durummahlprodukten	25
<i>Dr. Erzsébet Gábor, dr. Ágnes Fülöp — Ádám Niklai</i> : Gemeinsame Bestimmung des Eiweiss- und Fettgehaltes der Mischfutter durch Spektrofotometrie	31
<i>Dr. Károly Horváth, dr. Mihály Czákó, Gizella Répási</i> : Mikrobiologische Phasenuntersuchungen bei Bröselherstellung	39
<i>Dr. László Fehér, Brwaf M. Saeed</i> : Verwendung der mikroskopischen Sturkturuntersuchung zur Qualifizierung der Grundmaterialien und Fertigwaren	45
<i>Dr. Tibor Huszka — dr. Katalin Kabók</i> : Die Wirkung des Sojaeiweisses bzw. anderer Zusatzmaterialien auf die rheologischen Merkmale	51
<i>Dr. Mária Fekete-Halász</i> : Matematische Methode zur Ausbildung der Optimalen Farbe des Kaopulvers	61
<i>Dr. Gábor Szabó</i> : Theorie und Praxis der Agglomeration durch Vibrofluid-schitzerstäubung von Lebensmittelpulvern pflanzlichen Ursprungs	65
<i>Dr. Éva Vámos, dr. Ágnes Fülöp</i> : Untersuchung der Babyspeisen aus Tomatengrundmaterial reich an C-vitamin	75
<i>Dr. Tibor Huszka, András Sitkei, Zsuzsanna Horváth</i> : Gaschromatographische Untersuchung der Aromastoffe des Gewürzpaprikas durch „head space“ Verfahren und Anwendung der Hauptkomponentenanalyse	83
<i>Dr. László Varga</i> : Spektrumanalyse durch Rechenmaschine zur Bestimmung des Farbstoffgehaltes des Mahlproduktes von Gewürzpaprika	97
<i>Dr. Tibor Huszka, Antal Véha</i> : Der die Körnchendimension gestaltende Effekt der Anlage AL-PINE-ULTRAPLEX 500 bei der Herstellung des Malproduktes von Gewürzpaprika	107

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Тёрёк Аттилане д-р</i> : Исследование изменения пшеничного белка вследствие термической обработки	5
<i>д-р Эржебет Ковач</i> : Определение фракций белка пшеничной муки, отобранных по методе Osborne фотометрическим методом	11
<i>Эржебет Маркович—Мария Родек</i> : Исследование полифенолоксидазной актидазной активности мучнолпромышленной крупы и цвета теста	17
<i>Паллагине д-р Змеше Банфалви</i> : Эксперименты для показа ээтивного помола, добавленного к помолу пшеницы дурум	25
<i>Габор Миклошине д-р—д-р Фюлер Ласлоне—Адам Никлаи</i> : Совместное определение содержания белка и жировых продуктов комбикормов спектрофотометрическим методом	31
<i>д-р Карой Хорват—д-р Михай Цако—Гизелла Репаш</i> : Микробиологическое фазисное исследование производства толченых сухарей	39
<i>д-р Ласло Фехер—Брваф М. Сил</i> : Применение Микроскопического структурного исследования качества основного сырья и готовой продукции мукомольной промышленности	45
<i>д-р Тибор Хуска—д-р Каталин Кабок</i> : Влияние соевого белка и других добавочних веществ на реологические характеристики	51
<i>д-р Халасне Мария Фекете</i> : Математический метод для формирования оптимального цвета порошка какао	61
<i>д-р Габор Сабо</i> : Теория и практика распылительной агломерации в вибро-кипящем слое пищевых порошков растительного происхождения	65
<i>д-р Вамошине Эва Кардош—д-р Фюлеп Ласлоне</i> : Исследование десткого питания на томатной основе обогащенного витамином С	75
<i>д-р Тибор Хуска—Андраш Шиткей—Жужанна Хорват</i> : Газохроматографическое исследование ароматических веществ красного перца методом “head space” с применением анализа главного компонента	83
<i>д-р Ласло Варга</i> : Спектральный анализ с помощью вычислительной машины для определения содержания окраски молотого красного перца	97
<i>д-р Тибор Хуска—Антал Веха</i> : Исследование формующего воздействия устройства Alpine Ultrplex—500 на размер зерен, применяемого в ходе выработки молотого красного перца	107

BÚZAFEHÉRJÉK HŐKEZELÉS HATÁSÁRA BEKÖVETKEZŐ VÁLTOZÁSAINAK VIZSGÁLATA

TÖRÖK ATTILÁNÉ DR.*

A búzaliszt alapú élelmiszerek — amelyek a lakosság ételmezésében elég nagy arányt képviselnek — előállításuk során különböző hőkezelési eljárásokon mennek keresztül. Ennek következtében a búzafehérje minőségében a hőkezelés tartamától és mértékétől függő, különböző változások mennek végbe, amelyek közvetve, vagy közvetlenül kihatnak a fehérje biológiai értékére (tápérték, enzimek által történő lebonthatóság stb.).

A fehérje minőségének hőhatás következtében való megváltozása különböző folyamatok eredménye, amelynek összefüggéseit és következményeit, illetve mechanizmusát számos szerző vizsgálta. Kiterjedten foglalkoztak a hőkezelt minták PER (Proterin Efficiency Ratio) értékének etetési kísérletekkel meghatározott változásával (Keneddy és Sabinston, 1976; Hutchinson és munkatársai, 1960; Mauron, 1979).

A Budapesti Műszaki Egyetem Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszékének kutatói mikrobiológiai módszert alkalmaztak különböző kiőrlési fokú búzalisztekéből készült kenyerek *relatív táplálkozási értékének* (RNV) sütési folyamat során bekövetkező csökkenésének nyomonkövetésére (Hussein és munkatársai, 1976).

Egyik legrészletesebben vizsgált folyamat a fehérjék szabad aminos csoportjai és a redukáló szénhidrátok között végbemenő kölcsönhatás (Maillard reakció), amely — különösen a búzafehérjéknél — jelentős csökkenést eredményez a bázikus aminosav-tartalomban. E folyamatról Carpenter (1973) írt részletes áttekintést. Hurell és munkatársai (1979) a színezék megkötésén alapuló „reaktív lizin” meghatározási módszerét ajánlják a hőkezelés mértékének nyomonkövetésére.

Hansen és munkatársai (1975) annak megállapítására, hogy a fehérje minőségében, tápértékében bekövetkező kedvezőtlen változás hogyan jellemezhető a fehérjék szerkezetének megváltoztatásával, adott minőségű búzalisztból készült modellrendszerekben végeztek vizsgálatokat meghatározott paraméterek mellett. (Nedvességtartalom: 13—33 % között, hőfok: 108—174 °C között, időtartam: 2—10 perc között.) Tapasztalataik szerint döntő tényező a fehérjék szerkezetének megváltozásában a hőmérséklet, de azonos hőfokon a nagyobb nedvességtartalom mellett érzékenyebb a fehérje.

Jelen munkában ismertetésre kerülő kísérleti munkánk során tanulmányozni kívántuk a búzaliszt fehérje minőségében bekövetkező változásokat a kenyérsütés körülményeinek megfelelő paraméterek mellett. A lejátszódott változások jellemzésére gélikromatográfias eljárást és aminosavösszetétel meghatározást alkalmaztunk.

* Kémiai Osztály

1. ANYAGOK, MÓDSZEREK

Vizsgálati mintául két fajtaazonos hazai termesztésű búza lisztjét választottuk előzetesen megvizsgált sütőipari értékük alapján, úgy hogy az egyik minta (Jubilejnaja 50) igen jó sütőipari minőséget, a másik pedig (Száva) gyenge sütőipari minőséget képviseljen.

HŐKEZELÉSI ELJÁRÁS

A hőkezelést a vizsgált lisztek közül sütési próba készítésével végeztük. 300 g lisztből, a liszt vízfeltevő képességének (valorigráfos vfk) megfelelő mennyiségű vízzel, de egyéb anyag hozzáadása nélkül cipót készítettünk. A sütést villamos fűtésű laboratóriumi próbasütő kemencében végeztük, vízgőzzel telített, 250 °C hőmérsékletű sütőtérben. A cipó középső magvának hőmérséklete 96—98 °C, a sütés időtartama 30 perc volt.

A fenti módon előkészített, kihűlt sütési próbák belső részét elkülönítettük, felszeletelve szárítottuk, majd lisztfinomságúra őröltük. Ezután a lisztmintáival azonos nedvességtartalmat állítottunk be. Az így előkészített vizsgálati anyagok képviselték a bélzet sütési hőmérsékletének megfelelő hőkezelt mintákat. Hasonlóképpen jártunk el a cipók héjrészével is, amelyekből készült őrlemények a héj sütési hőmérsékletének megfelelő hőkezelt mintákat reprezentáltak. Hőkezeletlen kontrollként az eredeti lisztmintákat alkalmaztuk.

3. AUC-OLDHATÓ FEHÉRJÉK GÉLKROMATOGRÁFIÁS VIZSGÁLATA

A kontoll lisztek és a cipók bélzetéből készített őrlemények 500—500 mg-ját 10 cm³ AUC oldattal (3 mol karbamid és 3,64 cetil-trimetil-ammónium-bromid 0,1 n ecetsavban) 2 órán át kevertettük szobahőmérsékleten, majd 30 percig 8000 ford/p sebességgel centrifugáltuk. A felülúszó 5 cm³-ét alkalmaztuk Sephadex G—100 oszlopra (2×45 cm) és AUC oldattal eluáltuk. A felülúszók, valamint a frakciók fehérjetartalmát 280 nm-nél mért adszorpciójukkal jellemeztük. A mérést Pye Unicam SP—8—100 UV spektrofotométerrel végeztük. A cipók héjából készített őrleményeket kivonatuk barna színének zavaró hatása miatt gélkromatográfiásan nem vizsgáltuk.

4. AMINOSAVÖSSZETÉTEL VIZSGÁLATA

A kontroll lisztek, valamint a cipók bélzetéből és héjából készült őrlemények, mint hőkezelt minták aminosavösszetételének meghatározását — a triptofán kivételével — 6 N sósavval, nitrogénatmoszférában előállított hidrolizátumból végeztük, Chinnoin Lys-75 típusú analizátorral, Dévényi (1969) által fenti műszerhez kidolgozott kísérleti körülmények között.

A triptofánt pDAB (p-dimentilamino-benzaldehid) módszerrel, spektrofotometriásan határoztuk meg (Spies, Chambers 1949).

5. EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A kontroll lisztek és a bélzetből készített minták AUC-kivonatának 280 nm-nél mért fényabszorpciójával jellemzett fehérjetartalma alapján (1. ábra) megállapítható, hogy a hőkezelés hatására mindkét mintánál csökkent az AUC-oldható fehérjék mennyisége. Ez arra utal, hogy a hőkezelés az eredetileg oldódó fehérjék egy részét oldhatatlan egységekké tömöríti.



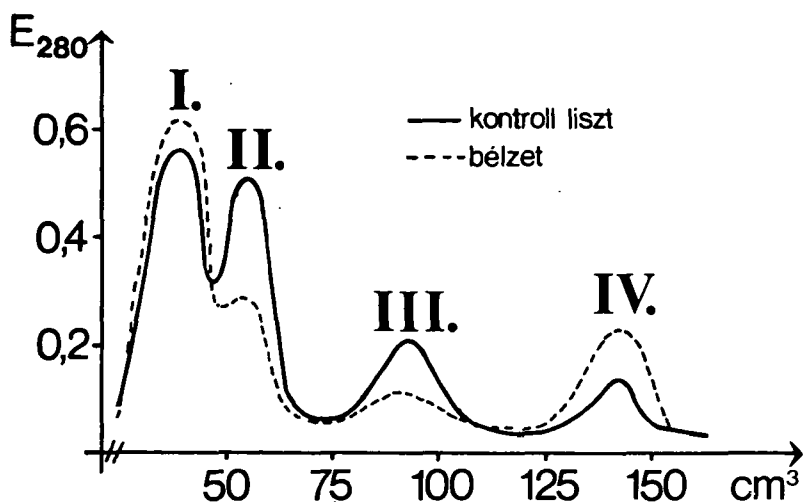
1. ábra. A kontroll lisztek és a hőkezelt minták (bélzet) AUC kivonatának abszorpciója 280 nm-nél

Az AUC-oldható fehérjetartalom mind a liszteknél, mind a hőkezelt mintáknál a Száva esetében nagyobb, ami a Száva gyengébb sütőipari minőségével magyarázható.

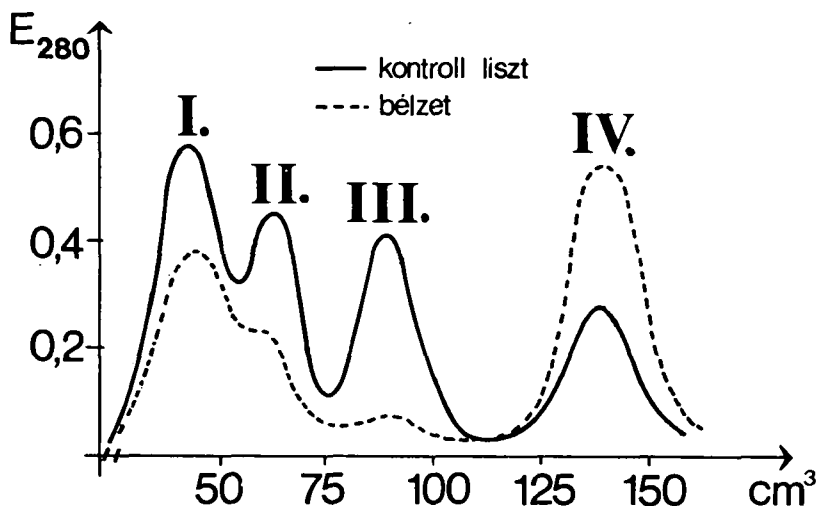
A kontroll lisztek, és a bélzetből készült vizsgálati minták AUC-oldható fehérjéinek Sephadex G—100 oszlopon történt gélszűrésével kapott elúciós diagramjai (2. és 3. ábra) a hőkezelési folyamat eredményeképpen bekövetkezett viszonylagos molekula-tömeg-eloszlás megváltozását jellemzik. A hőkezeletlen minták (lisztek) diagramjai (kihúzott vonal) négy jellegzetes csúcsot mutatnak, amelyek ismert molekulatömegű fehérjékkel történt kalibrálás alapján számolva, az alábbi molekulatömegű fehérjéket képviselik:

I. csúcs:	100 000	D felett
II. csúcs:	50—60 000	D között
III. csúcs:	30—40 000	D között
IV. csúcs:	10 000	D alatt

Amint az ábrákról látható, a bélzet sütési hőmérsékletének megfelelő hőkezelés hatására (szaggatott vonal) a különböző minőségű liszteknél eltérően változott a frakciók mennyisége.



2. ábra. AUC-oldható fehérjék elúciós görbéi (Jubilejnaja 50)



3. ábra. AUC-oldható fehérjék elúciós görbéi (Száva)

A Jubilejnaja 50-nél az I. csúcs, vagyis a nagymolekulatömegű fehérjék mennyisége megnövekedett; a III. és II. csúcs csökkent; a IV. csúcs pedig kismértékben növekedett. Az elúciós görbe így módosult arra enged következtetni, hogy ezen a hőmérsékleten a fehérjék nagyobb molekulatömegű egységekké történő aggregációs folyamata nagyobb mértékű, mint a peptidekké történő lebontódási folyamat.

A Száva bélzete esetében viszont az I. csúcs a kontrollhoz képest csökkent, a II. és III. csúcs nagymértékben csökkent, míg a IV. csúcs jelentősen megnövekedett. Ez arra utal, hogy a Szávánál ezen a hőfokon a peptidekké történő lebontódási folyamat kerül előtérbe az aggregációs folyamattal szemben.

Mindkét mintánál jellemző az 50—60 000, illetve a 30—40 000 D közötti molekulatömegű frakciók jelentős csökkenése.

Az I. táblázat az aminosavösszetétel meghatározás eredményeit mutatja be.

1. TÁBLÁZAT

A lisztek és a hőkezelt minták aminosavtartalma

Aminosavak	g aminosav/100 g szárazanyag					
	Jubilejnaja 50			Száva		
	liszt	bélzet	héj	liszt	bélzet	héj
Aszparaginsav	0,51	0,50	0,35	0,41	0,38	0,35
Treonin	0,34	0,35	0,23	0,26	0,20	0,24
Szerin	0,56	0,55	0,52	0,41	0,35	0,36
Glutaminsav	5,52	5,30	3,95	4,51	4,22	4,05
Prolin	1,52	1,44	1,19	1,03	1,05	1,02
Glicin	0,34	0,33	0,23	0,25	0,23	0,25
Alanin	0,31	0,27	0,26	0,21	0,22	0,22
1/2 cisztein	0,25	0,19	0,12	0,30	0,22	0,07
Valin	0,44	0,41	0,36	0,35	0,38	0,35
Metionin	0,28	0,22	0,08	0,36	0,23	0,12
Izoleucin	0,46	0,50	0,45	0,34	0,32	0,35
Leucin	0,79	0,79	0,68	0,67	0,62	0,58
Tirozin	0,27	0,24	0,18	0,23	0,19	0,22
Fenilalanin	0,62	0,61	0,41	0,51	0,46	0,44
Lizin	0,34	0,23	0,08	0,24	0,18	0,05
Hisztidin	0,45	0,38	0,18	0,44	0,32	0,15
Arginin	0,58	0,46	0,34	0,43	0,35	0,22
Triptofán	0,22	0,16	0,10	0,25	0,19	0,09

Az adatokból arra következtetünk, hogy a két eltérő sütőipari minőségű liszt aminosavösszetételének hőkezelés hatására bekövetkező változásának tendenciájában nincs eltérés. Mindkét fajtánál egyértelmű és igen jelentős csökkenés következik be a lizin, arginin, hisztidin, metionin, cisztin, cisztein, valamint a triptofán mennyiségében. Mind a bázikus, mind pedig a kéntartalmú aminosavak mennyiségének csökkenése nagyobb mértékű a kenyérhéj sütési hőmérsékletének megfelelő, magasabb hőfokú hőkezelés esetében.

Eddig elvégzett vizsgálataink arra engednek következtetni, hogy a laboratóriumi sütéspróba körülményeinek megfelelő hőkezelés hatására a búzalisztek fehérjemínősége megváltozik, azaz a fehérjék részben aggregálódnak (az AUC-oldható fehérjék mennyisége csökken), részben pedig peptidekké bontódnak (a 10 000 D alatti molekulatömegű frakciók mennyisége növekszik).

A két eltérő minőségű búzalisztnél különbséget találtunk a hőkezelés hatására bekövetkezett molekulatömeg-eloszlás megváltozásában, de nem találtunk eltérést az aminosav-összetétel változásának tendenciájában.

IRODALOM

1. Carpenter, K. J.: Nutr. Abst. Rev. 43, 423 (1973).
2. Dévényi, T.: Acta Biochem. Biophys. Acad. Sci. Hung. 4, 133 (1969).
3. Hansen, P., Johnston, P. H., Ferrel, R. E.: Cereal Chem. 52, 459 (1975).
4. Hurrel, R. F., Lerman, P., Carpenter, K. J.: J. Food Sci. 44, 1221 (1979).

5. Hussein, M. A., Hegedűs, M., Wöller, L., Nedelkovits, J., Lásztity, R., Békés, F.: Sütőipar 23, 110 (1976).
6. Hutchinson, J. B., Moran, T., Pace, J.: J. Sci. Food Agric.: 11, 576 (1960).
7. Kennedy, B. M., Sabinston, A. R.: Cereal Chem. 37, 535 (1960).
8. Mauron, J.: Food and health. Science and technology. Reading, 1979. ápr. 8—12. London, 1980. 27.
9. Spies, J. R., Chambers, D. C.: Anal. Chem. 21, 1249 (1949).

CHANGES INDUCED IN WHEAT PROTEINS BY HEAT TREATMENT

Dr. Éva Török

The changes occurring in the wheat proteins in response to heat treatment were studied under laboratory baking-test conditions, for flour from a wheat of good baking quality (Jubileynaya 50) and one of poorer quality (Száva).

Gel-filtration of the AUC-soluble proteins was used to characterize the changes, together with determination of the aminoacid compositions of the control flours and the heat-treated samples.

For the wheat flours of different quality, a difference was found in the change in molecular mass distribution of the AUC-soluble protein fractions in response to heat treatment, whereas no difference was found between tendencies to change in the aminoacid compositions.

UNTERSUCHUNG DER VERÄNDERUNGEN DER WEIZENEIWEISSE UNTER DER WIRKUNG DER WÄRMEBEHANDLUNG

Dr. Éva Török

Die Verfasserin untersuchte die Qualitätsveränderungen der Weizeneiweisse unter Wirkung der Wärmebehandlung unter der laboratorischen Backenprobe entsprechenden experimentellen Verhältnissen, bei zwei Weizensorten; mit dem Melh einer Sorte von guter (Jubilejnaja 50) und einer von schwacher Qualität (Száva).

Um die Veränderungen zu kennzeichnen, verwandte sie die Gelfiltration der AUC-lösbaren Eiweisse und bestimmte die Aminosäurezusammensetzung sowohl der Kontrollmehle als auch der wärmebehandelten Muster.

Die zwei Mehlsorten von verschiedener Qualität unterschieden sich von einander in der unter dem Einfluss der Wärmebehandlung eintretenden Veränderung der AUC-lösbaren Eiweissfraktionen, aber die untersuchten Muster zeigten keine Differenz in der Hinsicht der Veränderungstendenz der Aminosäurezusammensetzung.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПШЕНИЧНОГО БЕЛКА ВСЛЕДСТВИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Török Attilane dr

Автор изучал изменения качества пшеничного белка, происходящих под влиянием термической обработки, в экспериментальных условиях в соответствии с условиями лабораторной пробной выпечки на пшеничной муке с хорошими (Юбилейная 50) и со слабыми хлебопекарными (Сава) свойствами.

Для характеристики происходящих изменений мы применяли фильтрацию геля АУС-растворимого белка, а также — определение аминокислотного состава контрольной муки и термообработанных образцов.

Была найдена разница у пшеничной муки различного качества в изменении распределения молекулярной массы белковых фракций под воздействием термической обработки; в то время как в тенденции изменения состава аминокислот у исследованных образцов не были найдены расхождения.

BÚZALISZTEK OSBORNE SZERINT ELVÁLASZTOTT FEHÉRJE FRAKCIÓINAK MEGHATÁROZÁSA FOTOMETRIÁS MÓDSZERREL

DR. KOVÁCS ERZSÉBET*

A búzafehérjéket 1907-ben Osborne a következő csoportokba sorolta: vízdékony albuminok, sóoldékony globulinok, alkohololdékony gliadinok és lúgoldékony gluteninek (1). A lisztfehérjék eltérő oldékonyságán alapuló Osborne szerinti frakcionálást alkalmazzák az agrotechnikai változások búzaminőségre gyakorolt hatásának vizsgálatára (2). A frakciók mennyiségi meghatározása az elválasztást követi Kjeldahl módszerrel történik.

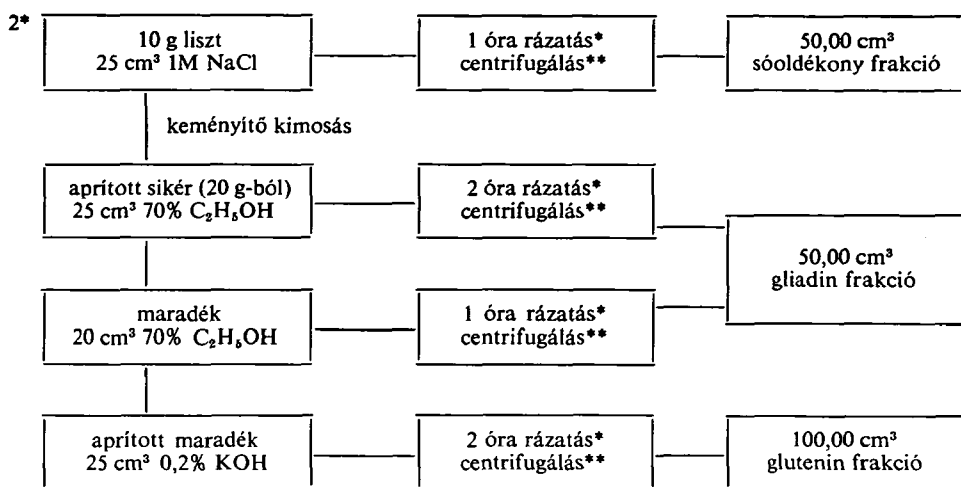
A fehérjefrakciók mennyiségének meghatározására a Kjeldahl eljárás mellett alkalmasak a fotometriás eljárások. *Noll*, *Simmonds* és *Bushuk* alkalmazták először a biuret módszert az általuk módosított formában (3). Minden egyes frakció színárnyalatában különbség mutatkozott, amelyet *Johnson* és *Craney* valamint *Misra* és munkatársai is észleltek (4,5). *Williams* vizsgálatai szerint a biuret eljárás során keletkező réz-fehérje kelátkomplex ibolya színének abszorpció maximuma 550 nm-nél van, függetlenül a búzafajtától (6). *Stegemann* szintén fehérjék mennyiségi meghatározására alkalmazta a biuret módszert nátriumdodecyl-szulfát jelenlétében (7). A búzafehérjék meghatározásánál a búza egyik legfontosabb komponense a keményítő az, amely zavarja a biuret meghatározást (8). Így a frakciók elkülönítésénél lényeges, hogy a centrifugálás milyen fordulatszámon történik. A különböző fehérjefrakciókra a N-tartalom és extinkció összefüggés lineáris, a regressziós egyenes konstansai a frakciókra szignifikánsan változnak, a fajtára viszont nem mutatnak szignifikáns változást (9).

A kísérletek során az volt a célunk, hogy a búzafehérjék Osborne szerinti frakciói meghatározására a biuret eljárást alkalmazzuk, valamint vizsgálataink eredményeit a Kjeldahl eljárással vessük össze.

1. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

A vizsgálatokhoz a Jubilejnaja 50 fajtaazonos búzából készült lisztet (Gabona-termesztési Kutató Intézet Szeged) használtuk. Az Osborne frakcionálást és a Kjeldahl eljárást irodalom szerint végeztük (9.) A frakcionálás során a víz és sóoldékony frakciót közösen 1 molos NaCl-dal oldottuk ki. A frakcionálás vázlatát az 1. ábra mutatja. Az oldott fehérjefrakciókat használtuk fel a biuret eljáráshoz, illetve a roncsoláshoz. A frakcionálás maradékát minden esetben roncsolással határoztuk meg.

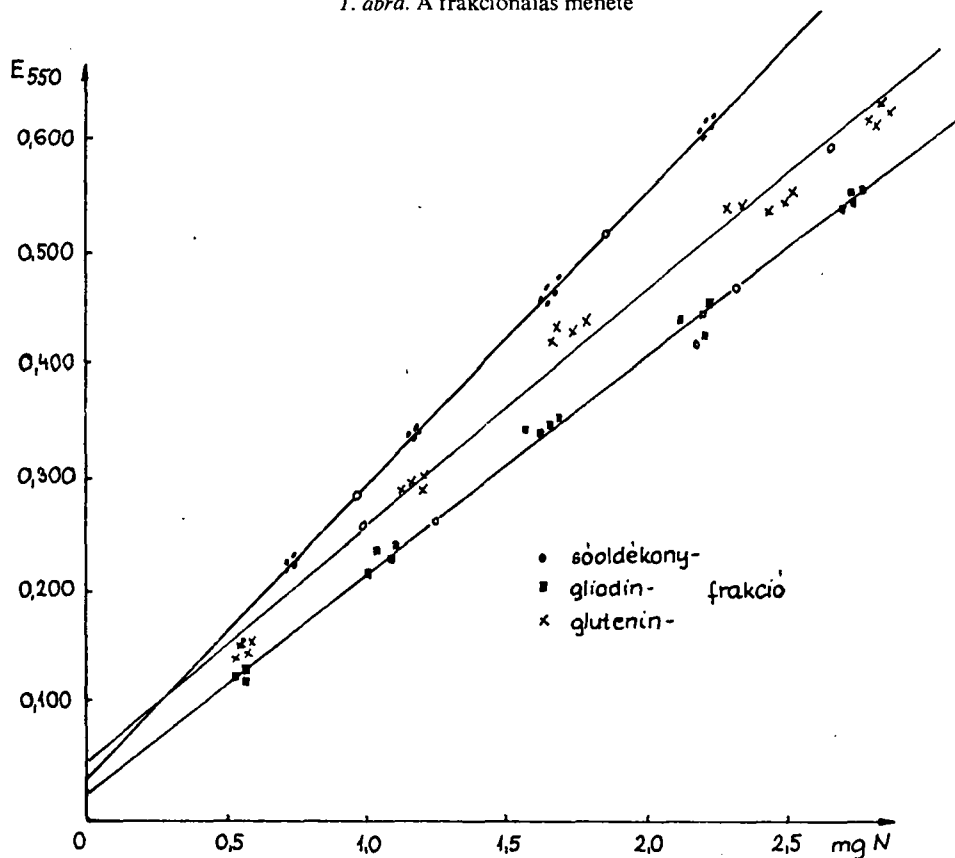
* Kémia Osztály



* Labor MIM egyetemes rázógépj

** Janetzki T30 centrifuga, 6000 ford/perc, 30 perc

1. ábra. A frakcionálás menete



2. ábra. A különböző búzafehérje-frakciók regressziós egyenesei

2. FEHÉRJE MEGHATÁROZÁSOK

Biuret eljárás: 0,00—2,00 cm³-es fehérjeoldathoz hozzáadunk 1,00 cm³ 1 n NaOH és 2,00 cm³ biuret reagenst. 30 perc várakozási idő után mérjük az extinkciót 550 nm-en. A méréseket PYE UNICAM SP 8 100 spektrofotométerrel végeztük, 10 mm-es kvarcküveték alkalmazásával. (Biuret reagens: 400 cm³ 9,2 n NaOH oldatban feloldunk 9,00 g kálium nátrium-tartarátot, azután 3,00 g CuSO₄ · 5 H₂O-t 5,00 g kálium-jodidot. A kapott oldatot 0,2 n NaOH-dal 1000 cm³-re töltjük fel.)

Az egyes frakciókra felvett regressziós egyeneseket az 1. ábra mutatja be.

A regressziós egyeneselek egyenletei:

sóoldékony-frakcióra : $y = 0,229x + 0,063$

gliadin-frakcióra : $y = 0,208x + 0,035$

glutenin-frakcióra : $y = 0,211x + 0,064$,

ahol y jelenti extinkciót 500 nm-en, x pedig N-tartalmat, mg-ban.

3. KJELDAHL ELJÁRÁS:

A fehérjeoldatok megfelelő 10—20 cm³-es részleteit és a frakcionálás maradékát elroncsoljuk és desztillálással határozzuk meg a N-tartalmat, amelyből a fehérjetartalmat 5,70-es szorzással kapjuk meg.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELESLK

A Jubilejnaja 50 búzaliszten elvégzett mérések és számolások alapján az alábbi megállapításokat tehetjük:

A módosított Osborne szerinti frakciók meghatározására alkalmas a frakciók biuret reakcióval történő fotometriás meghatározása. Az egyes frakciókra a N-tartalom és az extinkció összefüggés lineáris, de csak egy adott frakció mennyiségi értékelésére használható. Így a módszer alkalmazása előtt el kell készíteni az egyes frakciók regressziós egyeneseinek egyenletét.

Az egyes frakciók esetében az F próbák számításai alapján állapítható, hogy $P=1\%$ szinten az $F_{szám.} < F_{táblázati}$ (10,4). Így minden frakció viszonylatában a módszerek szórása között nincs szignifikáns különbség, összemérhetőek a szórások. A t -próbák alapján látható, hogy ugyancsak $P=1\%$ szinten $t_{szám.} < t_{táblázati}$, ez azt jelenti, hogy a módszer nem befolyásolja a fehérjetartalom értékeit.

Megállapítható továbbá az, hogy az egyes frakciók esetében mindig a Kjeldahl eljárással kapott értékek a kisebbek a fotometriához viszonyítva. Ennek oka valószínűleg a Kjeldahl eljárás bonyolultságában, illetve több hibaforrásában keresendő, szemben a biuret eljárással. A fotometriás és Kjeldahl eljárások közötti differencia frakciók összegeiben ez átlagosan 8,28 %-os jelent.

IRODALOM

1. Windemann, H.: Getreide, Mehl- und Brot, 8, 212—214 (1977).
2. Ragasits, J.—Varga, I.: Növénytermelés, 27, 131—140 (1978).
3. Noll, I. S.—Simmonds, D.—H.—Bushuk, W.: Cereal Chemistry, 51, 610—612 (1974).
4. Johnson, R. M.—Craney, C. F.: Cereal Chemistry, 48, 276—280 (1971).
5. Misra, P. S.—Barba, H. R.—Mertz, E. T.: Cereal Chemistry, 50, 184—186 (1973).

1. TÁBLÁZAT

Jubilejnaja 50 búzaliszt Osborne frakcióinak mennyisége Kjeldahl- és fotometriás eljárással

Sor-szám	1 Molos NaCl oldékony frakció*		Gliadin-frakció*		Glutenin-frakció*		Maradék Kjeldahl
	Kjeldahl	Fotometria	Kjeldahl	Fotometria	Kjeldahl	Fotometria	
1.	12,34	13,46	21,72	25,59	44,48	48,08	5,61
2.	12,36	13,36	21,69	25,59	44,52	47,50	5,90
3.	12,71	13,63	22,16	26,16	41,26	45,25	8,02
4.	13,00	13,36	22,43	26,16	42,30	46,10	7,50
5.	10,11	12,42	23,04	27,16	42,88	44,99	7,31
6.	12,34	12,25	23,04	27,32	45,70	51,20	7,31
7.	10,31	13,89	21,52	24,21	44,87	51,19	7,25
8.	12,34	13,89	21,63	24,50	46,68	48,12	7,62
9.	9,91	13,20	22,50	25,80	44,60	47,12	6,50
10.	10,31	12,71	22,80	26,10	45,02	47,90	6,90
11.	9,71	13,17	24,52	27,02	43,20	45,80	7,30
12.	10,58	13,82	24,30	26,16	42,80	44,50	8,02
13.	9,71	12,84	23,50	25,70	43,70	45,20	6,50
14.	11,20	12,32	23,90	26,80	46,68	48,50	7,02
15.	9,91	13,04	24,00	25,80	43,20	45,20	7,70
\bar{x}	11,12	13,15	22,86	26,12	44,12	47,11	7,09

* a liszt fehérjetartalom %-ában.

2. TÁBLÁZAT

Jubilejnaja 50 búza Osborne frakciói Kjeldahl és biuret módszerrel történő meghatározásnál a szórások, F- és t-próba értékei

Módszer és frakció	Szórás	Átlag szórása	$F_{szám.}$	$F_{tábl.}$	$t_{szám.}$	$t_{tábl.}$
	$SD = \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$	$SE = \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$	$F_{szám.} = \frac{SD_1^2}{SD_2^2} P = 1\%$		$t_{szám.} = \frac{(x_1 - x_2)}{s_d^*} P = 1\%$	
Sóoldékony-frakció Kjeldahl Fotometriás	1,2421 0,6600	0,3207 0,1704	3,54 < 3,56		3,98 < 4,07	
Gliadin-frakció Kjeldahl Fotometriás	0,9621 0,8869	0,2484 0,2290	1,17 < 3,56		4,02 < 4,07	
Glutenin-frakció Kjeldahl Fotometriás	1,5615 2,1187	0,4031 0,4031	1,81 < 3,56		4,03 < 4,07	

$$s_d^* = \sqrt{\frac{SD_1^2 + SD_2^2}{n}}$$

6. Williams, P. C.: I. Sci. Food. Agric. 12, 58—60 (1961).
7. Stegemann, H.: Zeitschrift Lebensmitteluntersuchung und Forhung, 170, 14—16 (1980).
8. Mitsuda, H.-Mitsunaga, T.: I. Agric. Biol. Chem. 38, 1649—1652 (1974).
9. Kovács, E.: Búzafehérjék gyors módszerekkel történő meghatározásának tanulmányozása, doktori értekezés, Budapesti Műszaki Egyetem (1976).
10. Sváb, J.: Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest (1973).
11. Félix, M.—Blaha, K.: Matematikai statisztika a vegyiparban, Műszaki Könyvkiadó, Budapest (1964).

PHOTOMETRIC DETERMINATION OF WHEAT FLOUR PROTEIN FRACTIONS SEPARATED BY THE PROCEDURE OF OSBORNE

Dr. Erzsébet Kovács

The proteins of Jubileynaya 50 wheat flour were fractionated by the procedure of Osborne. The biuret technique was used for quantitative determination of the individual fractions. The equations of the regression lines for the salt-soluble, alcohol-soluble and base-soluble pure fractions are given for evaluation. For purposes of comparison, the protein contents of the fractions were measured with a micro-Kjeldahl procedure. The comparative measurements demonstrated the applicability of the biuret procedure by means of *F*- and *t*-test calculations.

DIE BESTIMMUNG DER, NACH OSBORNE SEPARIERTEN EIWEISSFRAKTIONEN DES WEIZENMEHLS MIT FOTOMETRISCHER METHODE

Dr. Erzsébet Kovács

Das Eiweiss des Weizenmehls „Jubilejnaja 50“ wurde von der Verfasserin nach Osborne fraktioniert. Das Biuret-Verfahren wurde zur quantitativen Bestimmung der einzelnen Fraktionen verwendet. Zur Auswertung werden die Gleichungen der Regressionsgeraden der in Salz-, Alkohol- und Lauge löslichen reinen Fraktionen angegeben. Zwecks des Vergleiches wurde der Eiweissgehalt der Fraktionen mit Mikro-Kjeldahl-Verfahren gemessen. Die Verwendbarkeit des Biuret-Verfahrens wird durch die Rechnung der „*F*“- und „*t*“- Proben bei den Vergleichsmessungen nachgewiesen.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФРАКЦИЙ БЕЛКА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ, ОТОБРАННЫХ ПО МЕТОДУ OSBORNE ФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

д-р Эржебет Ковач

Автор проводит фракциональность белка пшеничной муки (Юбилейная—50) по методу Osborne. При количественном определении некоторых фракций он применяет метод биурета. Для оценки даются уравнения регрессивных прямых чистых фракций, растворимых в соли, алкоголе и щелочи. С целью сопоставления содержания белка фракций автор определяет с помощью метода микро-Кьелдаля. Из сопоставительных измерений вычислением пробы *F* и *t* автор подтверждает применимость метода биурета.

TÉSZTAIPARI DARÁK POLIFENOLOXIDÁZ AKTIVITÁSÁNAK ÉS A TÉSZTÁK SZÍNÉNEK VIZSGÁLATA

MARKOVICS ERZSÉBET*—RODEK MÁRIA**

1. BEVEZETŐ IRODALOM

Tésztagyártásra alkalmas búzadarát a *Triticum durum* és a *T. aestivum* búzafajok őrlésével állítanak elő. Világszerte elterjedtebb a *T. durum* dara tésztaipari felhasználása. A *T. durum* búza eredendően keményszemű, nagy sikértartalmú, jellegzetesen sárga, borostyánsárga színű. A *T. aestivum* fajon belül csak a kifejezetten acélos szerkezetű (acélosság 60 %) búzafajták alkalmasak tésztaipari dara előállítására. A darakihozatal az utóbbi esetben így is lényegesen rosszabb (Gergelyné 1977).

Hazánkban, ellentétben a világszerte alkalmazott gyakorlattal, mind ez ideig csak *T. aestivum* búzadarát ún. tésztaipari céllisztet (TL 50) használt fel a tésztaipar. Az előállított dara minősége a szabvány tűrési határokon belül is igen ingadozó. A változó alapanyagminőség komoly gondokat jelent a nagy teljesítményű folytonos tésztagyártó vonalak üzemeltetésében.

A Gabonatermesztési Kutató Intézet nemesítő munkájának eredményeképpen köztermesztesre alkalmas két durum búzafajtát már törzskönyveztek. Így a tésztaipari fejlesztések szempontjából a durum alapanyag is számításba vehető (Kovács 1982).

A durum tészta az *aestivum* tésztákkal szemben sok tekintetben kedvezőbbek:

- szilárdabb szerkezetűek,
- jobb főzési minőségűek, rövidebb idő alatt, nagyfokú duzzadással, alacsony anyagvesztéssel főzhetőek meg,
- sárga, sárgásbarna színű a tészta,
- a tésztagyártáshoz nincs szükség tojásra

Az eddigi hazai tapasztalatok szerint azonban a durumtészták hajlamosak a gyártás közbeni barnulásra, sötétedésre.

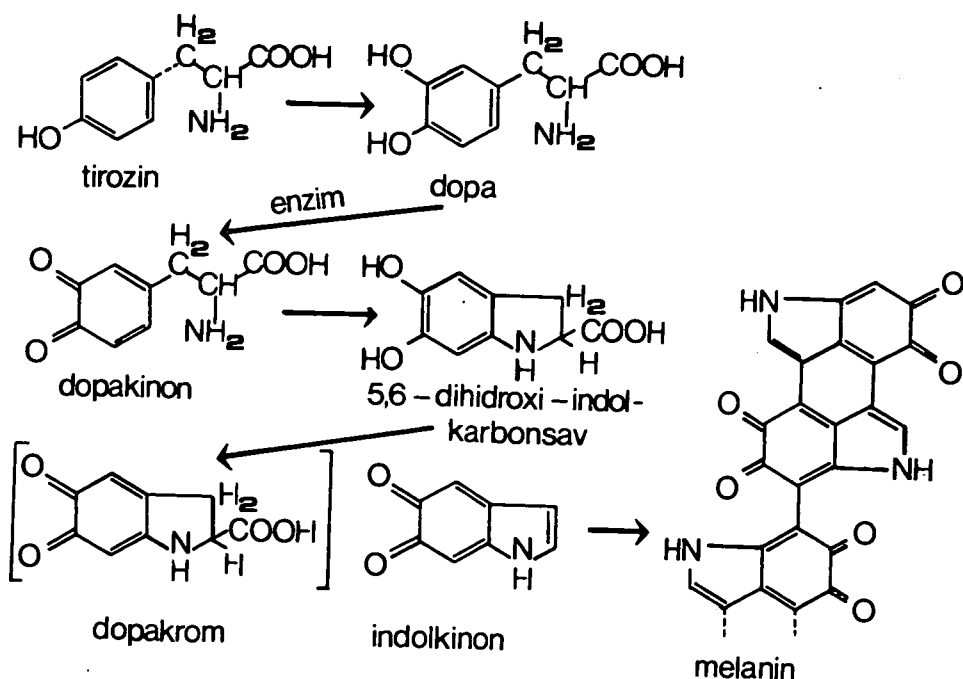
A tésztagyártásra ajánlott durumbúza fajták kiválogatásában fontos szempontok az alapanyag karotinoid tartalma és az oxidáz enzimek (polifenoxidáz, peroxidáz, kataláz, lipoxigenáz) aktivitása. Ezen két tulajdonságcsoporthoz a kész tészta színének meghatározásában jelentős (Nazarov 1978; Kobrehel 1974).

A tészta gyártás közbeni sötétedéseért elsősorban az alapanyag polifenoxidáz enzimje a felelős.

A polifenoxidáz (PPO) a termékben szabad állapotban jelenlevő monodi-polifenolokat kinonokká oxidálja, melyekből polimerizációval sötétszínű melaninok keletkeznek. Tirozin szubsztráttal az enzimreakció az 1. ábrán bemutatott folyamat szerint megy végbe (Nelson, 1944).

* Szaktechnológiai Osztály

** Zala megyei Sütőipari Vállalat



1. ábra. Tárolás hatása bébiételek AS-tartalmának alakulására az egyes mintáknál

A készítészták színében jelentkező különbségeket vizuális érzékeléssel ítéldhetjük meg. Kisebb különbségek esetében azonban az objektív mérés eredménye a döntő. A gyakorlatban a tésztták színének tristimulusos színmérő műszerrel történő mérése terjedt el. A műszeren közvetlenül leolvasott normál színingermennyiségekből (X, Y, Z) számításal határozható meg a sárga index (SI) és a barna index (BI) értéke, a tésztták színének két jellemzője. A SI az alapanyag karotinonid tartalmával a BI pedig a barnullás mértékével van szoros összefüggésben (Laiguel, 1972).

2. VIZSGÁLATOK

A Szaktechnológia Osztályon kísérleteket végeztünk hazai tészttaiipari alapanyagok barnulásra való hajlamának megfigyelésére.

Ipari előállítású TL 50 lisztek és a GKI-ben nemesített durumbúza fajták malmi előállítású különböző szemcseméretű daráinak PPO aktivitását, és a lisztekéből, darákból készült tésztták színét határoztuk meg. A technológiai paraméterek közül a hőmérsékletet, mint PPO aktivitást befolyásoló tényezőt változtattuk. A tészttákat színmérés előtt 2 óráát 20, 30 és 40°C-on pihentettük. A TL 50 lisztekéből 2 és 4 tojásos tészttákat készítettünk.

2.1. PPO aktivitás mérése

Az alapanyagok PPO aktivitásának mérése a Mihályi, 1973. irodalom alapján kidolgozott módszer szerint történt. Az aktivitásmérés optimális paramétereit pirogallol szubsztátumon mértük ki (Kulcsár, 1978).

Enzimválasztás

A vizsgálandó anyag 0,1 M foszfátpufferrel ($\text{pH}=6,6$) készített 10%-os elegyből 15 perces rázatással, majd 10 perces 6000 ford/perc fordulatszámra történő centrifugálással választottuk el az enzimet.

Szubsztrát oldat

1 %-os pirogallol oldat.

Mérés

8 cm³ szubsztrátoldatot és 2 cm³ enzimkivonatot mértünk össze és spektrofotométeren 400 nm-en mértük az elegy színintenzitást változását kb. 10 percen át, vakkal szemben.

Számítás

Egységnyi aktivitásúnak tekintettük az enzimet, ha $1 \cdot 10^{-4}$ értékű abszorbancia változást okozott percenként. Az aktivitásértéket 1 g anyagra vonatkoztattuk.

2. 2. Tészták színmérése

Színmérésre a GKI-ben adaptált tristimulusos színmérő módszert alkalmaztuk.

A durum darákból 34 %-os, a TL 50 lisztekből 45 %-os vízadagolással készítettük a tésztákat. A tojásos tészták tojáspor adagolással készültek.

A dörzsmozsárban összeállított tésztát tésztanyújtó gépen 3 mm-es vastagságúra nyújtottuk. 2 órás pihentetés után préseltük, majd MOMCOLOR D készüléken mértük a tészták színét.

3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az 1. táblázatban a vizsgálati anyagok PPO aktivitásértékeit mutatjuk be, a min-ták hamutartalmának feltüntetésével. Az 1. táblázat értékeit a 2. ábra oszlopdiagramjai teszik áttekinthetőbbé. Látható, hogy a két fajta alapanyag PPO aktivitása hasonló nagyságrendű, a fajon belüli eltérésekkel együtt. Legmagasabb PPO aktivitásuk a GK-Basa durumbúza darának és a Szarvasi TL 50 lisztnek volt. A szemcseméretnek a PPO aktivitásra nem volt szembetűnő hatása. A hamutartalmak összetevésében azt tapasztaltuk, hogy a szennyezettebb, azaz magasabb korpataartalmú minták PPO aktivitása is magasabb. A durum minták ($n=9$) hamutarjalom és PPO aktivitás értékeiből számított korrelációs együttható értéke $v=0,95$, tehát a két változó között igen szoros az összefüggés. Technológiai szempontból tehát a lisztek, darák korpától való alapos megtisztítása a kívánatos.

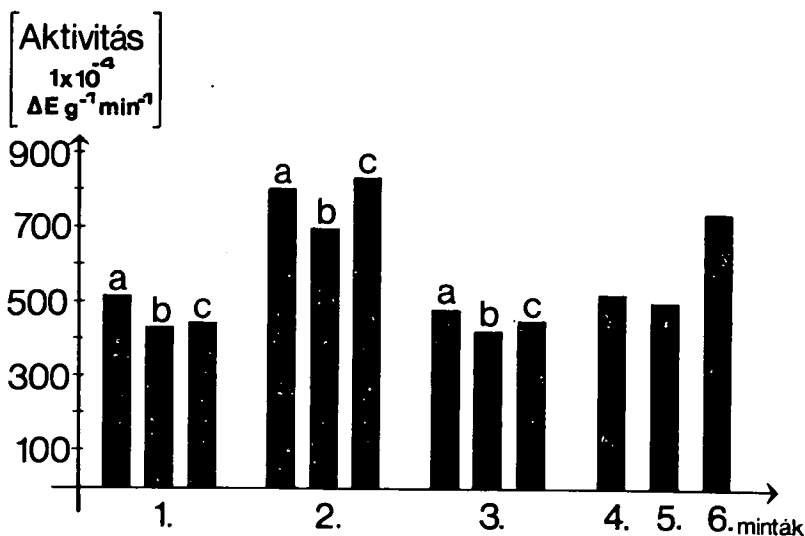
A színmérés eredményeit a 2. táblázat tartalmazza. Az adatok oszlopdiagramm formájában a 3. és 4. ábrán láthatók.

A durum tészták SI értékeiben nem tapasztaltunk nagy eltéréseket. A nagyobb szemcsézetű minták SI értéke kicsit magasabb, valószínűleg a kisebb mértékű karo-

1. TÁBLÁZAT

Durum darák és TL 50 lisztek PPO aktivitása

Minta	Hamutart. % $\cdot 10^{-4}$	E. $\text{g}^{-1} \text{min}^{-1}$	S%
1. GK-AGA durumdara			
a) 160—250 nm	0,8345	507,02	7,6
b) 280—450 nm	0,7077	421,18	3,2
c) 250—550 nm	0,7317	436,05	3,0
2. GK-Basa durumdara			
a) 160—250 nm	0,9079	794,99	4,9
b) 280—450 nm	0,8675	682,56	5,4
c) 250—550 nm	0,9349	825,50	5,2
3. GK-Raineri durumdara			
a) 160—250 nm	0,7562	476,95	2,8
b) 280—450 nm	0,6642	411,99	2,8
c) 250—550 nm	0,7191	440,85	3,8
4. TL 50 Békéscsaba	0,3975	505,19	6,7
5. TL 50 Orosháza	0,3656	492,70	2,7
6. TL 50 Szarvas	0,4822	720,31	1,0



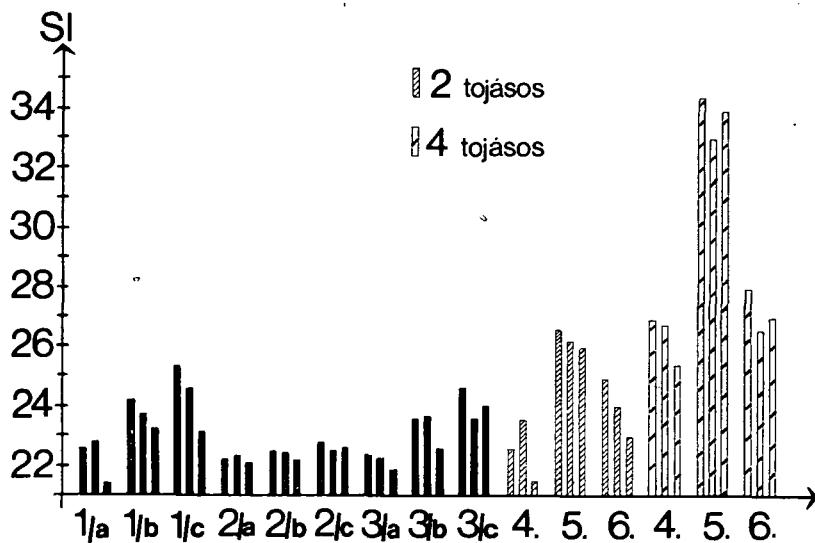
2. ábra. Hőkezelés hatása a bébiételek AS-tartalmának alakulására az egyes mintáknál.

tinbomlás eredményeképpen. A 2 tojásos TL 50 tészták SI értéke hasonló, vagy kicsit nagyobb a durumtésztákéhoz viszonyítva, a 4 tojásos tészták SI értékei jó kétszeresei a 2 tojásos tésztához viszonyítva. A hőmérséklet 20—40 °C közötti emelése kismértékű, de felismerhető SI érték csökkenést okozott. A BI értékek alapján a durumtészták és az aestivum tészták jellegzetesen különböznek. A durumtészták BI értéke és hamutartalma között $r_{20^\circ\text{C}} = 0,96$, $r_{30^\circ\text{C}} = 0,90$ és $r_{40^\circ\text{C}} = 0,91$ a BI érték és PPO aktivitás

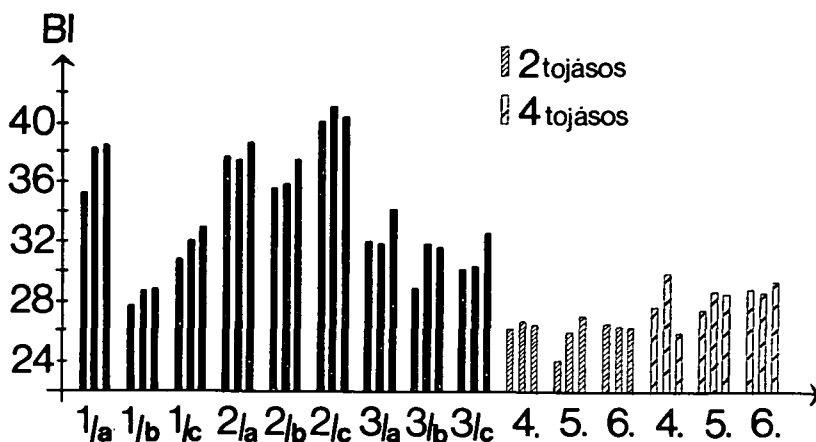
2. TÁBLÁZAT

Durum és aestivum tésztaminták színmérésének eredményei

Hőfok °C	20	30	40	20	30	40	20	30	40
Minta	1/a			1/b			1/c		
SI	22,69	22,82	21,30	24,25	23,66	23,32	25,26	24,73	23,17
BI	35,36	38,18	38,45	27,63	28,89	28,42	31,25	32,41	33,43
Minta	2/a			2/b			2/c		
SI	22,17	22,27	22,08	22,50	22,30	22,07	22,77	22,47	22,67
BI	37,63	37,31	38,58	35,64	36,23	37,66	40,35	41,12	40,60
Minta	3/a			3/b			3/c		
SI	22,27	22,22	21,76	23,44	23,52	22,60	24,60	23,66	24,10
BI	32,50	32,13	34,42	29,46	32,22	32,08	30,57	30,59	32,62
Minta	4/2t			5/2t			6/2t		
SI	22,61	23,33	21,35	26,57	26,07	25,96	24,89	23,84	22,90
BI	26,13	26,82	26,56	24,64	26,01	26,96	26,76	26,71	26,59
Minta	4/4t			5/4t			6/4t		
SI	26,86	26,64	25,28	34,58	33,22	33,90	28,17	26,51	26,51
BI	27,78	29,82	26,22	27,68	28,96	28,64	29,00	28,99	29,68



3. ábra. Az AS-tartalom változása a tárolás alatt



4. ábra

értékek között $r_{20^{\circ}\text{C}}=0,92$, $r_{30^{\circ}\text{C}}=0,83$ és $r_{40^{\circ}\text{C}}=0,76$ nagyságrendű, azaz szoros az összefüggés. Az összefüggés valószínűségi szintje $\alpha=0,01$. Durum tésztaik esetében tehát a barnulás mértéke erősen függ a darák hamutartalmától és ezen keresztül a PPO aktivitás nagyságától. A nagy PPO aktivitású Szarvasi TL 50 lisztből készített tészta BI értékei alacsonyok maradtak. A barnulás kifejlődésében tehát egyéb tényezőknek is fontos szerepe van. Ilyen tényező lehet az alapanyag természetes szubsztát-tartalma, amely valószínűleg fajtatulajdonság. A magas karotintartalom úgy tűnik szintén gátolja a barnulást. A hőmérséklet növekedésével kismértékű BI érték növekedés jelentkezett.

IRODALOM

1. Gergely S-né: A tésztaipar jelenlegi helyzete és fejlesztésének lehetőségei (Magyar Mezőgazdaság Inf. 1977/12. (1977).
2. Kovács, Zs.: Szakdolgozat SZÉF (1982).
3. Nazarov, N. J.: Technológiája makaroműh izgyélj (1978).
4. Kobrehel, K. et al.: Study of some factors of macaroni brownness, Cereal Chemistry. 51. k. 5. sz. 675—684 (1974).
5. Nelson, I. M.: Advances in Enzymology (4) (1944).
6. Laignelet, B.: Le probleme de la coloration des pates alimentaires. Ind. Alim. Agric. 8, 9, 413—427. (1972).
7. Mihályi, K.: Az enzimaktivitás meghatározására szolgáló módszerek alapjainak kutatása. KÉKI, Kutatási beszámoló (1973).
8. Kulcsár, Á.: Szakdolgozat SZÉF (1979).

POLYPHENOLOXIDASE ACTIVITY OF PASTRY-INDUSTRY MEALS AND THE COLOUR OF THE PASTRY

Erzsébet Markovics and Mária Rodek

The polyphenoloxidase (PPO) activities of durum wheat meals and TL 50 flours and the colour of the pastry were determined.

No characteristic differences were observed in the PPO activities of the two species or varieties. In spite of this, pastry prepared from the durum meals was substantially browner. The PPO is probably mainly responsible for the differences in colour within the durum species, while other factors, such as the substrate content and the carotene content, are also of importance as concerns the browning difference between the species.

UNTERSUCHUNG DER POLIFENOLOXIDAS-AKTIVITÄT DER TEIGWARENGRIESSE UND DER FARBE DER TEIGWAREN

Erzsébet Markovics, Mária Rodek

Wir bestimmten die PPO-Aktivität und die Farbe der Teige aus Durumweizengriess und Mehl TL 50.

Merkmale Unterschiede zwischen den zwei Spezies bzw. Rassen hinsichtlich der PPO-Aktivität wurden nicht festgestellt. Trotzdem haben die Teigwaren aus Durum-Griess eine vielmehr braunere Farbe. Für den Farbenunterschied innerhalb der Durum-Spezies soll wahrscheinlich im grossen Masse das PPO-Enzym verantwortlich sein, während beim Braunwerden verschiedener Rassen auch andere Faktoren, wie z. B. der Substratgehalt, Karotingehalt eine Rolle spielen.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИФЕНОЛОКСИДАЗНОЙ АКТИВНОСТИ МУЧНОПРОМЫШЛЕННОЙ КРУПЫ И ЦВЕТА ТЕСТА

Эржебет Маркович—Мария Родек

Мы определяли активность PPO пшеничной крупы и муки TL—50 и цвет теста.

В активности PPO двух различных видов мы не наблюдали характерных различий. Несмотря на это, тесто приготовленное из крупы дурум, имело более темный (коричневатый) цвет. Среди видов дурум в различии цвета в большей мере, очевидно, играет роль фермент PPO, в то время как в потемнении между сортами имеют значение и некоторые факторы, как например, содержание субстрата, каротина.

KÍSÉRLETEK DURUMŐRLEMÉNYEKHEZ ADAGOLT AESTIVUM ŐRLEMÉNY KIMUTATÁSÁRA

PALLAGINÉ DR. BÁNKFALVI EMESE*

Az utóbbi években számos közlemény jelent meg a durum őrleményekhez adagolt aestivum őrlemény kimutatásának és mennyiségi meghatározásának lehetőségeiről. A két búzafaj megkülönböztetésére az elektroforetikus módszer eredményesen alkalmazható. A hexaploid és tetraploid búzák genetikailag meghatározott, eltérő fehérje összetételéről elektroforetikus elválasztásokkal jól értékelhető, szemléletes képet nyerhetünk.

CUBADDA 1972-ben egy poliakrilamid disc elektroforetikus módszert írt le, mellyel 2%, 7%, 10%, 15% és 25% aestivum adalék kimutatását oldotta meg durum darákból. Vizsgálataihoz 7,5%-os gélkonzentrációt alkalmazott. Nem a teljes sóoldékony frakciót vizsgálta, hanem annak egy speciálisan elkülönített részét, a 0,13 mol MgSO_4 oldatban 6,1 pH-nál oldódó albuminokat. Így a meghatározást nem zavarta a teljes extraktumban előforduló fehérje frakciók nagy száma, amelyek között sok a hasonló elektroforetikus mozgékonyaságú, ami a kiértékelést jelentősen megnehezíti.

Kísérleti munkánk során először CUBADDA módszerét próbáltuk reprodukálni. Ezt követően olyan eljárást dolgoztunk ki, mellyel a két búzafaj megkülönböztetése sikérfehérjéik eltérő polipeptidlánc összetételének kimutatása alapján történik.

1. Vizsgálati anyagok: GK-Minaret durum búza
Jubilejnaja 50 aestivum búza

A búzaminták aprítását QC—107 Univerzális aprítón végeztük, 600—700 μ részecskeméretig. Ezután 5%, 10%, 15%, 20% aestivum őrleményt tartalmazó keverékeket állítottunk össze. 50—50 g keveréket készítettünk, a keverékeket dörzsmozsárban homogenizáltuk.

2. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

2.1. Albumin frakciók előállítása

A vizsgálandó mintákból 8—8 g-ot táramérlegesen lemértünk és 50,0 cm^3 0,13 mól MgSO_4 oldatot adtunk hozzá, majd 1 órán keresztül mágneses keverővel kevertük. Ezután 20 percig centrifugáltuk 3500 ford./perc fordulatszámmal. A felülúszó fázis tartalmazta az albuminokat, a maradék a sikérfehérjét és a keményítőt. A felülúszó

* Kémia Osztály

pH-ját 6,1-re állítottuk be, majd annyi $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -et adtunk hozzá, hogy az oldat koncentrációja $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -re 1,2 mol legyen. Ezután hűtőszekrényben $+4^\circ\text{C}$ -on 12 órán keresztül állni hagytuk. Az albumin frakció csapadék formájában elkülönült. A csapadékos oldatot 4500 ford./perc fordulattal 20 percig centrifugáltuk. A felülúszó fázist elöntöttük.

Az albumin frakciót újraoldással és dialízissel tisztítottuk, majd liofileztük. Az így nyert fehérjéből 5 mg-ot oldottunk 1 cm³ 2% β -merkaptotetanolt és 2,5% SDS-t (nátrium-dodecil-szulfát) tartalmazó pH 8,3-as trisz-glicin pufferben.

2.2. Sikérfehérje frakciók előállítása

A vizsgálandó mintákból 20—20 g-ot táramérlegen kimértük és 10 cm³ csapvízzel porcelán mozsárban tésztávé gyúrtuk. 30 percen keresztül vizes főzőpohárral letakarva pihentettük, majd csapvízzel keményítőmentesre mostuk. Az így nyert sikércsomóból a vizet kinyomkodtuk, majd 50 mg-os részletét 3,0 cm³ 2%-os β -merkaptotetanolt és 2,5% SDS tartalmú elektródpufferben oldottuk.

2.3. Poliakrilamid gélelektroforézis

A nátrium-dodecil-szulfátos poliakrilamid gélelektroforézist LAEMMLI (1970) szerint végeztük, pH 8,3-as trisz-glicin pufferben 10%-os gélkoncentrációval.

2 mm vastagságú 10×14 cm-es méretű géllapokat készítettünk. Egy minta helyre 20 μl fehérjeoldatot vittünk fel. Az elektroforézist vertikális lapelektroforézis készülékben 50 mA-en 14 órán keresztül végeztük. Az elválasztott fehérjezónákat a géllap 12%-os triklórecetsavba merítésével rögzítettük, majd Comassie-Brilliant-Blue G—250 színezékkel festettük.

3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

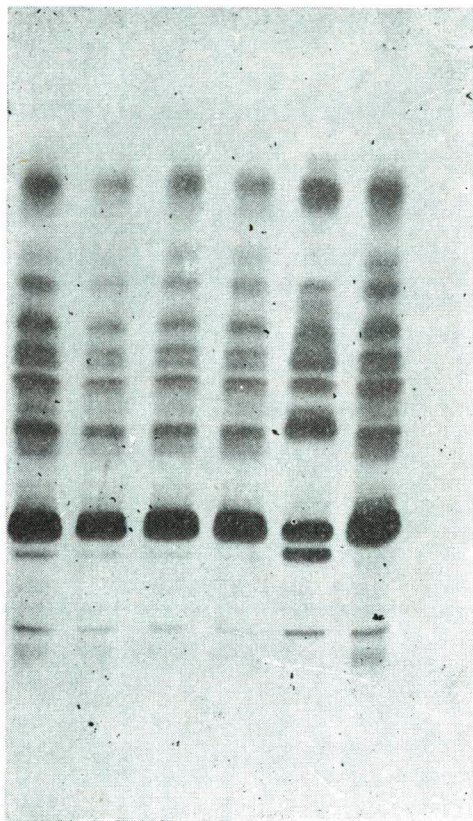
Az 1. ábrán bemutatjuk az aestivum és durum örleményekből és keverékekből nyert albumin frakciók gélképét. A tisztított, redukált albumin frakciók sok eltérő mozgékonyaságú polipeptidláncot tartalmaznak és csak egy olyan polipeptidláncot tudunk kimutatni, amely az aestivum minta jellemző és a durum örlemény nem tartalmazza. A képen jól látható, hogy ez az (E)-vel jelölt zóna színintenzitása az aestivum tartalom növelésével növekszik.

A 2. ábrán bemutatjuk az aestivum és durum örlemény sikérjének nátrium-dodecil-szulfátos poliakrilamid gélelektroforézisének gélképét (a kép jobb szélén ismert molekulatömegű standardok képe látható). A két fajta redukált sikérfehérjének polipeptidlánc összetétele jelentős eltéréseket mutat. Az aestivum minta képen 1, 4, 5-tel jelölt polipeptidláncokkal egyező mozgékonyaságú zóna a durum mintából nem mutatható ki. Így ezek megjelenése esetén a durum örleményhez kevert aestivum örlemény jelenlétére következtethetünk.

A 3. ábrán bemutatott 5%, 10%, 15% és 20% aestivumot tartalmazó durum örlemények sikérjéből az 1. és 4-gyel jelölt aestivum búzára jellemző polipeptidlánc jól kimutatható, az 5. csak a nagyobb aestivum tartalmú mintákból.

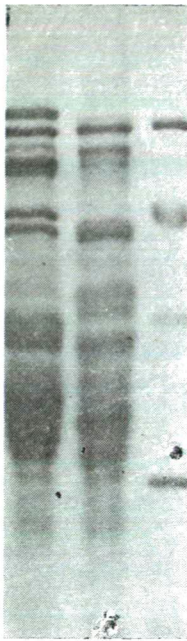
Ha géllapra felvitt minta mennyiségét kétszeresére növeltük (20 μ l helyett 40 μ l-t vittünk fel) az azonosításhoz használható zónák kimutathatósága javult, és az 5. jelzésű zóna is észlelhető már az 5 % aestivum tartalom esetén is.

Eredményeink alapján a SDS-PAGE módszert használhatónak találtuk durum őrlemények aestivum adalék kimutatására. A továbbiakban szeretnénk a módszert úgy finomítani, hogy 5 %-nál kevesebb aestivum lisztet tartalmazó durum őrlemények vizsgálatára is használható legyen.



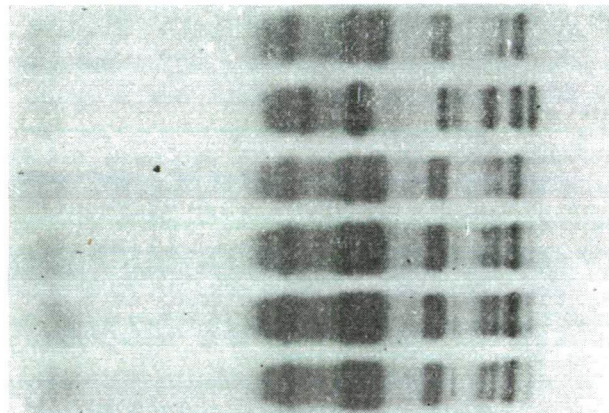
I. ábra. Durum és aestivum őrlemények és keverékeik albumin frakciói SDS-PAGE elválasztásának gélképei
(balról jobbra: durum őrlemény, aestivum őrlemény 5%, 10%, 15%, 20% aestivum tartalmú keverékkel)

A sükérfehérjék gélelektroforézises vizsgálata gyorsabban és kevésbé munkaigényes mint az albumin frakció vizsgálata. Ezen túlmenően a sükérfehérjék elválasztása során több olyan polipeptidlánc mutatható ki, amely az aestivum búza jelenlétét bizonyítja. Ezek a gélképek denzitometráls után alkalmasak lehetnek a keverékek aestivum tartalmának jó közelítéssel történő becslésére.



<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>Mt</i>
1/	≡	≡	—	94 000
4/	≡	≡	—	
5/	≡	—	—	67 000
			—	43 000
			—	36 000

2. ábra. *Triticum durum* (*B*) és *triticum aestivum* (*A*) búzalisztek sikérfehérjéinek SDS-PAGE elválasztása



3. ábra. Durum és aestivum őrlemények és keverékek sikérfehérjéinek SDS-PAGE elválasztásának elektroferogramja
(balról jobbra: durum őrlemény, aestivum őrlemény, 5%, 10%, 15%, 20% aestivum tartalmú keverékek)

IRODALOM

1. *Cubadda, R.*: Anwendung elektrophoretischer Methoden dem Nachweis und Bestimmung von Weichweizenprodukten in Hartweizen und Teigwaren Granum Verlag, Detmold (1972).
2. *Laemmli, U. K.*: Cleavage of Structural Proteins during the Assembly of the Head of Bacteriophage T4 Nature, 227, 680—685 (1970).

ATTEMPTS TO DETECT AESTIVUM MILLINGS AS AN ADDITIVE IN DURUM MILLINGS

Dr. Emese Bánkfalvi-Pallagi

Hexaploid and tetraploid wheats have different genetically determined protein compositions. It is therefore possible to differentiate these two wheat species by gel-electrophoretic study of their protein compositions.

SDS-PAGE separation was carried out on the albumin and gluten protein fractions of durum millings containing 5, 10, 15 or 20% aestivum millings.

The durum and aestivum wheats can be differentiated on the basis of the resulting gel pictures, and the aestivum contents of the mixtures can be detected and estimated. Gel-electrophoretic study of the gluten proteins is more advantageous than study of the albumin fractions from the aspects of both time requirements and reproducibility.

VERSUCHE ZUM NACHWEIS DES AESTIVUM-MAHLPRODUKTES BEI DEN DURUMMAHLPRODUKTEN

Dr. Emese Bánkfalvi-Pallaginé

Die genetisch bestimmte Eiweisszusammensetzung der Hexaploid- und Tetraploidweizenarten ist verschieden. Eben darum können die zwei Weizenarten durch gelelektroforesische Untersuchung von einander unterschieden werden.

Im Laufe unserer Untersuchungen führten wir die SDS-PAGE Separation mit Hilfe der Albumin- und Klebereiweissfraktionen der Durummahlprodukte durch, die 5, 10, 15, 20% Aestivummahlprodukte enthalten.

Auf Grund der erhaltenen Gelbilder sind die Durum- und Aestivumweizen zu unterscheiden, der Aestivumgehalt der Mischung ist nachweisbar und schätzbar. Die gelelektroforesische Untersuchung des Klebereiweisses ist in Anbetracht sowohl der Zeitdauer als auch der Reproduktionsmöglichkeit vorteilhafter als die Untersuchung der Albuminfraktionen.

ЭКСПЕРИМЕНТЫ ДЛЯ ПОКАЗА ЭЗТИВНОГО ПОМОЛА, ДОБАВЛЕННОГО К ПОМОЛУ ПШЕНИЦЫ ДУРУМ

Паллагине д-р Эмеше Банкфалви

Определенный состав белков генетически различен у гексаплоидной и тетраплоидной сортов пшеницы. Поэтому различение двух сортов пшеницы по составу белка возможно на основе гелеэлектрофоретического исследования.

В ходе нашей экспериментальной работы помол пшеницы дурум, содержащий 5, 10, 15, 20% эзтивного помола, мы провели разделение фракциями альбумина и клейковины белка (разделение SDS—PAGE).

На основе полученной картины гелей пшеница дурум и эзтив различимы, содержание эзтива можно выявить и определить. Гелеэлектрофорезное исследование клейковины белков имеет большее преимущество как с точки зрения затраты времени, так и по воспроизводимости чем исследование альбумин-фракций.

KEVERÉKTAKARMÁNYOK FEHÉRJE- ÉS ZSIRADÉKTARTALMÁNAK EGYÜTTES MEGHATÁROZÁSA SPEKTROFOTOMETRIÁSAN

GÁBOR MIKLÓSNÉ*—FÜLÖP LÁSZLÓNÉ*—NIKLAJ ÁDÁM*

Az ultraibolya tartományban történő fehérjetartalom meghatározás azon alap-
szik, hogy a fehérjeoldatok — a felépítő aromás aminosavak jelenlétéből kifolyólag
— jellegzetes fényelnyelést mutatnak a 300—250 nm értékhatárok között. A fényel-
nyelés mértéke a fehérjekoncentrációval egyenesen arányos.

A zsiradéktartalom méréshez speciális reagenssel emulziót képezzünk a megfelelő
módon előállított oldatból, majd az emulzió koncentrációt mérjük, amely arányos a
zsírtartalommal.

1. MINTAELŐKÉSZÍTÉS

Tekintettel arra, hogy a keveréktartományok többféle, különböző mechanikai
tulajdonságú komponensből tevődnek össze, igen fontos a helyes mintavétel, valamint
a minta előkészítése oly módon, hogy annak megfelelő kis reprezentatív mennyiséget
őrölmalomban teljesen megőröljük és 300 μ lyukbőségű szitán teljesen átszitáljuk,
majd homogenizáljuk.

Vizsgálatainkat „Tojós 3. táp” keveréktakarmánnyal végeztük.

2. SPEKTROFOTOMETRIÁS MÉRÉSEK

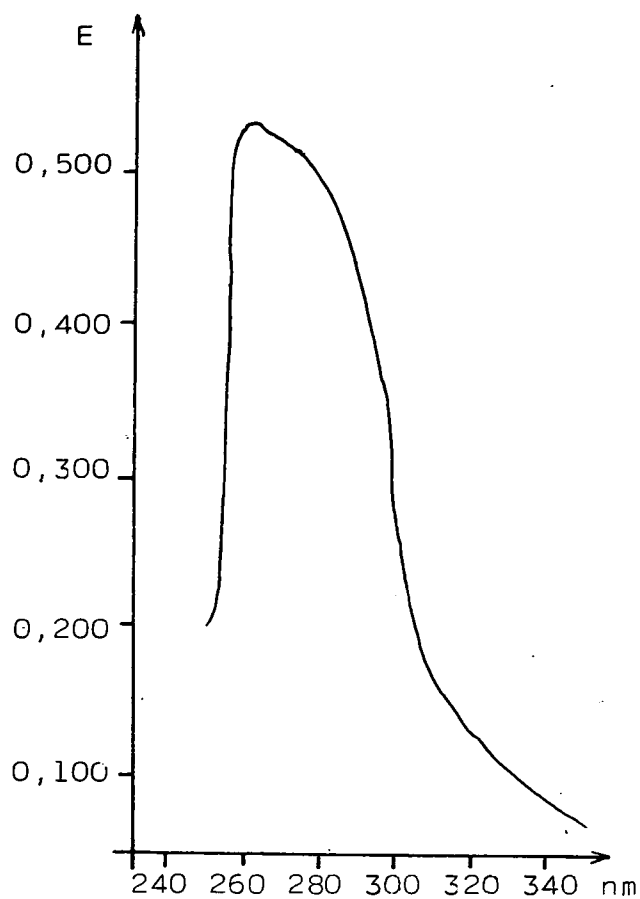
Mind a fehérjetartalmat, mind a zsiradéktartalmat egy speciálisan elkészített
szuszpenzióból lehet meghatározni.

A homogenizált mintából 2,00 gramot mérünk be a Biomix edénybe. 1 cm³ ab-
szolút alkohollal megnedvesítjük, majd 100 cm³, 50 °C-ra felmelegített 0,1 n NaOH ol-
datot pipettázunk hozzá, s 5 percig kevertetjük 3. fokozaton. Az így nyert szuszpen-
ziót használjuk mindkét vizsgálathoz, amelyekhez azonnal ki kell pipettázni a megfele-
lőn mennyiségeket.

2.1. Fehérjetartalom meghatározás

1,00 cm³ szuszpenziót 20 cm³-es csiszolt dugós kémcsőbe pipettázunk, ehhez
17,00 cm³ 97 tf%-os ecetsavat adunk, majd összekeverés után 2,00 cm³ diklór-metánt
mérünk, egyneműsítés után kvantitatív szűrőpapíron szűrjük az oldatot. A kristály-
tisztá oldatot fotometrájuk a spektrum alapján nyert abszorpciós maximum értéken,
258 nm-en (**1. ábra**) Vakoldatban 1,00 cm³ alkoholos lúg van a szuszpenzió helyett.

* Kémiai Osztály



1. ábra

1. TÁBLÁZAT

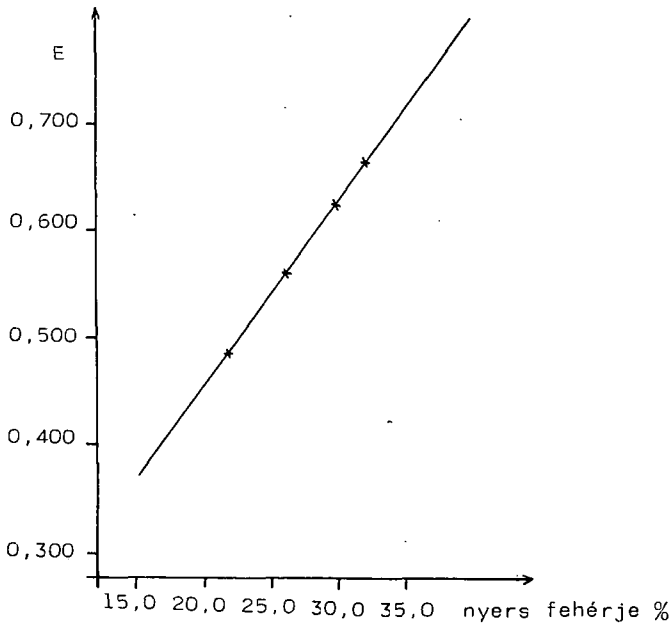
*Spektrofotometriás fehérjetartalom meghatározásához
elvégzett kalibrációs mérések adatai*

Minta összetétel	Extinkció (Kjeldahl)	Fehérje % (Kjeldahl)
1. Tojó 3.(90%)+halliszt (10%)	0,619	30,65
	0,614	30,65
2. Tojó 3.(80%)+halliszt (20%)	0,690	34,85
	0,685	34,85
3. Tojó 3.(80%)+premix (20%)	0,480	22,19
	0,483	22,19

A kapott extinkcióból *kalibrációs egyenes* szerkesztése vagy *regressziós egyenlet* számítása segítségével tudunk a fehérjetartalomra következtetni. Ehhez a vizsgált keveréktakarmányból nagy fehérjetartalmú halliszt, illetve középintenzív broiler indító premix hozzákeverésével négy, különböző fehérjetartalmú mintát állítunk elő, s a mintákat spektrofotometriásan mérjük, illetve Kjeldahl szerint meghatározzuk fehérjetartalmukat. Az így nyert adatpárokból lehet a szerkesztést, illetve a regressziós egyenes számítását eszközölni.

Vizsgálataink során nyert adatokat az 1. táblázatban foglaltuk össze (5—5 párhuzamosok átlagai).

A kalibrációs egyenest a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra

A regressziós egyenes általános egyenlete:

$$Y = a + bX,$$

Y = a mért minta százalékos fehérjetartalma,

X = a mért extinkció,

A és B = konstansok.

Méréseink szerint az egyenes egyenlete:

$$Y = -7,4168 + 61,5740X.$$

$$Y = \frac{X - 0,1205}{0,0162}.$$

A bemérés (2,00 g), valamint a hígítások figyelembevételével a vizsgált anyag százalékos fehérjetartalma számítható:

$$\text{Fehérjetartalom, \%} = Y \cdot 50.$$

A spektrofotometriás eljárás pontosságát matematikai módszerrel értékeltük ki.

A korrelációs koefficiens, $r = 0,9995$.

Mivel r értéke megközelíti az egyet, a két módszer közötti összefüggés szoros.

A t -próba számítás szerint:

$$t_{\text{számított}} = 1,414,$$

$$t_{\text{táblabeli}} = 5,84.$$

Mivel a $t_{\text{táblabeli}} > t_{\text{számított}}$, 99%-os valószínűségi szinten a két középérték között nincs szignifikáns különbség.

Az F -próba eredményei:

$$F_{\text{számított}} = 2,479,$$

$$F_{\text{táblabeli}} = 2,49.$$

Mivel $F_{\text{táblabeli}} > F_{\text{számított}}$, 95%-os valószínűségi szinten a két módszer szóráss és korrigált szóráserértékei között az eltérés nem szignifikáns.

2.2. Zsiradéktartalom meghatározás

A 2. pontban leírtak szerint készített szuszpenzióból azonnal 2,00 cm³-t pipettázzunk 10 cm³-es csiszolatos kémcsőbe, 2,00 cm³ diklórmétánnal összekeverjük, majd 7,00 cm³ 97 ft %-os ecetsav adagolás után ismételtén összekeverjük és kvalitatív szűrőpapíron szűrjük. A szűrlet 2,00 cm³-hez 2,00 cm³ karbamid-imidazol reagenst (0,2 g imidazol 100 cm³ 20%-os karbamidoldatban oldva) adunk, homogenizálás után 30 percig állni hagyjuk, ezután fotometráljuk 395 nm hullámhosszon. Kompenzációs oldat a vizsgálandó oldatnak megfelelő összetételű, azzal az eltéréssel, hogy a szuszpenzió helyett megfelelő alkoholtartalmú 0,1 n NaOH oldatot pipettázzunk be.

A kapott extinkcióértékből kalibrációs egyenes vagy regressziós egyenlet számítása segítségével lehet a zsiradéktartalomra következtetni. A 2.1. pontban feltüntetett, eltérő zsiradéktartalmú mintákat, a vizsgálandó minta mellett, megelemezük spektrofotometriásan és elvégezzük a Soxhlet szerinti zsiradékmeghatározást is, mint kontrollt. Az így nyert adatpárokból szerkeszthető a kalibrációs egyenes, illetve számítható a regressziós egyenlet.

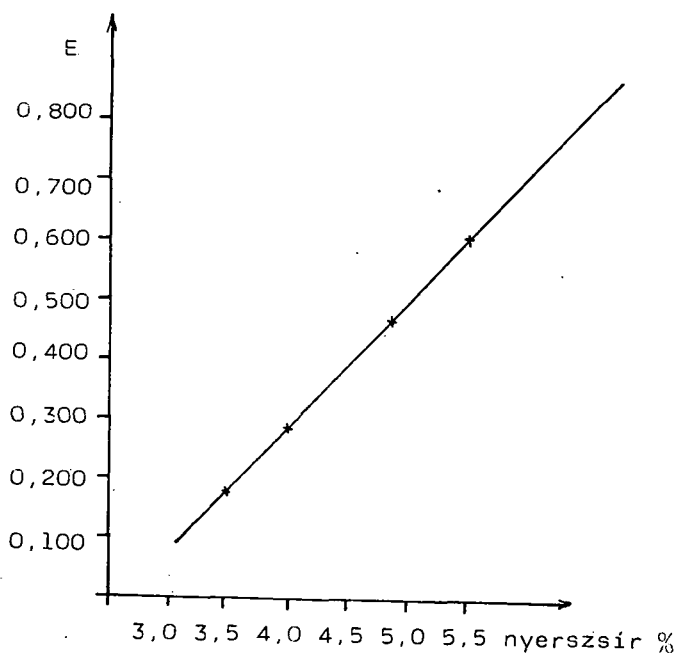
Vizsgálati adataink (5—5 párhuzamosból készített átlagokat) a 2. táblázatban foglaltuk össze,

2. TÁBLÁZAT

A spektrofotometriás zsiradéktartalom meghatározás kalibrációjához felvett adatok

Mintaösszetétel	Extinkció	Zsiradék % (Soxhlet)
1. Tojó 3. (90%) + halliszt (10%)	0,480	4,89
	0,470	4,89
2. Tojó 3. (80%) + halliszt (20%)	0,611	5,44
	0,600	5,44
3. Tojó 3. (80%) + premix (20%)	0,160	3,46
	0,154	3,46

A kalibrációs egyenest a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra

A regressziós egyenes általános egyenlete a fehérjetartalom meghatározásnál ismerteknek megfelelő. A számított konstansok alapján az alábbiak szerint állítható fel:

$$Y = 2,7687 + 4,4346X,$$

Y = a zsiradéktartalom, %,

X = a mért extinkció.

$$Y = \frac{x + 0,6243}{0,2255}.$$

A spektrofotometriás eljárás pontosságát matematikai módszerrel értékeltük ki.

A korrelációs koefficiens, $r = 0,9995$.

Tekintettel arra, hogy ez az érték egyhez nagyon közel áll, a két módszer közötti összefüggést szorosnak vehetjük.

A t -próba eredménye:

$$t_{\text{számított}} = 0,186,$$

$$t_{\text{táblabeli}} = 5,84.$$

Mivel a $t_{\text{táblabeli}} > t_{\text{számított}}$, megállapítható, hogy 99 %-os valószínűségi szinten a két módszerrel kapott középértékek között nincs szignifikáns eltérés.

Az F -próba adatai:

$$F_{\text{számított}} = 0,110,$$

$$F_{\text{táblabeli}} = 2,49.$$

Mivel a táblabeli érték nagyobb, mint a számított, megállapítható, hogy 95%-os valószínűségi szinten a két módszerrel kapott szórás és korrigált szórás értékek között szignifikáns eltérés nincs.

3. ÖSSZEFOGLALÁS

A jelenleg fehérjetartalom, illetve zsíradéktartalom meghatározásra használt analitikai eljárások nagy hátránya, hogy igen időigényesek. Ebből kifolyólag még a tétel végtérmekekellenőrzés is problémát okoz nemcsak a vállalati laboratóriumoknak, hanem más ellenőrző szervezeteknek is. A gyártásközi ellenőrzésre ezek a módszerek a fentiek alapján egyáltalán nem alkalmasak.

Az általunk kidolgozott és javasolt spektrofotometriás módszerek nagy előnye a kis időigény, a már meglevő kalibráció birtokában mintegy 20 perc alatt a fehérjetartalom és kb. 45 perc alatt a zsíradéktartalom százalékos értékeit megkaphatjuk.

A kalibrációt — azonos spektrofotometriás körülmények között — egyféle vizsgálandó anyagnál elegendő egyszer elvégezni.

A módszer előnye továbbá, hogy a fehérje és zsíradék két főkomponens mennyiségi ismeretében a víztartalomra is lehet következtetni (a rosttartalom ismeretében még nagyobb biztonsággal).

A látható és ultraibolya tartományban mérő spektrofotométert magyar cég állítja elő és ára lényegesen olcsóbb, mint a gyors fehérjetartalom mérésére kidolgozott egyéb műszereké.

IRODALOM

1. MSZ—6830. Keveréktakarmányok kémiai vizsgálata, Magyar Szabványügyi Hivatal, (1980).
2. *Tomay, T.*: Gabonaiipari kézikönyv, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest (1977).
3. Keveréktakarmányok zsíradéktartalmának meghatározása spektrofotométerrel (Jelentés a Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet megbízásából készített munkáról). Élelmiszeripari Főiskola Kémiai Osztály, (1980).
4. A gabonaiipar által előállított keveréktakarmányok fehérjetartalmának spektrofotometriás meghatározása. (Jelentés a Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet megbízásából készített munkáról.) Élelmiszeripari Főiskola, Kémiai Osztály, (1980).

SPECTROPHOTOMETRIC JOINT DETERMINATION OF PROTEIN AND FAT CONTENTS OF MIXED FODDERS

Dr. Erzsébet Gábor, dr. Ágnes Fülöp and Ádám Niklai

The spectrophotometric determination of the protein content is based on the fact that, due to the presence of the constituent aromatic aminoacids, protein solutions exhibit a characteristic absorbance in the UV: between 300 and 250 nm. The absorption is directly proportional to the protein concentration.

For the fat content determination, an emulsion is prepared with a special reagent from the appropriately pretreated solution, and the emulsion concentration is then measured; this is proportional to the fat content.

The great advantage of our proposed spectrophotometric methods is the low time requirement; if the calibration has been performed, the protein content can be obtained in about 20 min, and the fat content in about 45 min.

Under given spectrophotometric conditions, it is sufficient to perform the calibration once for a given type of material. A further advantage of the method is that, if the protein and fat contents are known, the water content too can be estimated (with even higher certainty if the fibre content is known).

GEMEINSAME BESTIMMUNG DES EIWEISS- UND FETTGEHALTES DER MISCHFUTTER DURCH SPEKTROFOTOMETRIE

Dr. Erzsébet Gábor, dr. Ágnes Fülöp, Niklai Ádám

Den Grund zur Bestimmung des Eiweissgehaltes im Ultraviolett-Bereich bilden die Eiweisslösungen, die — infolge der anwesenden aromatischen Aminosäuren eine charakteristische Lichtabsorption im Bereich 300—250 nm zeigen. Der Mass der Lichtabsorption ist der Eiweisskonzentration direkt proportional.

Zum Messen des Fettgehaltes wird mit einem speziellen Reagens eine Emulsion aus einer Lösung, die entsprechender Weise hergestellt wird, gebildet und dann die Emulsionkonzentration gemessen, die dem Fettgehalt proportional ist.

Die von uns ausgearbeiteten und empfohlenen spektrofotometrischen Methoden haben den Vorteil, dass sie wenig Zeit in Anspruch nehmen; im Besitz der vorhandenen Kalibration kann der Eiweissgehalt etwa in 20, die prozentualen Werte des Fettgehaltes können ungefähr in 45 Minuten bestimmt werden.

Es genügt — unter gleichen spektrofotometrischen Umständen — die Kalibration für gleichartige Untersuchungs-materialien nur einmal zu verfertigen. Ein weiterer Vorteil dieser Methode besteht darin, dass man in quantitativer Kenntnis der zwei Hauptkomponenten, des Eiweisses und Fettes, auch den Wassergehalt folgen kann. (Mit noch grösserer Sicherheit in Kenntnis des Fasergehaltes).

СОВМЕСТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА И ЖИРОВЫХ ПРОДУКТОВ КОМБИКОРМОВ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Габор Мик лоне д-р—д-р Фюлеп Ласлоне—Адам Никлаи

Определение содержания белка в ультрафиолетовом спектре основывается на том, что белковые растворители — вследствие присутствия ароматических веществ — аминокислот — показывают характерное светопоглощение в пределах величин 300—250 nm. Величина поглощения света прямо пропорциональна концентрации белков.

Для вычисления содержания жировых продуктов со специальным реагентом мы приготовили эмульсию из раствора, образованного соответствующим образом; а затем измерили концентрацию эмульсии, которая была пропорциональна содержанию жира.

Большое преимущество разработанных и рекомендуемых нами спектрофотометрических методов заключается в малой потребности во времени; зная уже имеющуюся калибровку, почти за 20 мин можно вычислить процентные величины содержания белка, а за 45 мин — содержание жировых продуктов.

Калибровку — в одних и тех же спектрофотометрических условиях — у одного исследуемого вещества достаточно провести один раз. Далее, преимущество метода в том, что зная количественную характеристику двух компонентов белка и жира, можно также определить и содержание воды (имея сведения о содержании волокна — еще с большей надежностью).

MORZSAGYÁRTÁS MIKROBIOLÓGIAI FÁZISVIZSGÁLATA

DR. HORVÁTH KÁROLY*—DR. CZAKÓ MIHÁLY*—RÉPÁSI GIZELLA*

A morzsagyártás a sütőipar hagyományos kiegészítő tevékenysége. Míg valamikor a morzsagyártás főként a kis háztartásokra épült, ma a morzsa nagyobbik részét a tömegétkeztetés (vendéglátóipar, üzemi konyhák) és újabban mélyfagyasztott készítményekhez és egyéb új termékek (pl. panírozóporok) előállításához az élelmiszeripar egyéb ágazatai használják fel. A hetvenes évek során a morzsatermelés volumene mintegy 40%-kal növekedett. Az 1968—78 évek között az évi átlagos növekedés üteme 3,4%-os volt. (1)

A morzsa minőségi előírásait új szabvány (2) írja elő és megjelent a mikrobiológiai normákat tartalmazó miniszteri rendelet is. (3) Ezek az előírások fokozott követelményeket támasztanak az előállított termékekkel kapcsolatban.

A hazai szakirodalomban kevés adat jelent meg eddig a morzsák mikrobiológiai vizsgálatáról. (4)

Célkitűzésünk ezért az volt, hogy az egyik morzsa előállítását végző üzemben megvizsgáljuk — hogyan alakul a morzsa mikrobiológiai állapota félkész terméktől a csomagolt készáruig —, az előállítás körülményei mennyiben befolyásolják a termék mikrobiológiai minőségét.

1. TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK

Kísérleteink során két morzsa féleséget, a zsemlemorzsat, és a fehér morzsát vizsgáltuk. A két termék azonos technológiával készül, csak az anyagnorma eltérő. A zsemlemorzsat BL 55-ös a fehérmorzsat BL 80-as lisztből készítik, só és sütőélesztő hozzáadásával.

A megfelelő módon elkészített és kelesztett tésztából 2,5 kg-os darabokat formáznak és azt megsütik. A kisült kenyéralakú alapanyagot (babajka) további feldolgozásig száraz, szellős helyen tárolják (24—48 óra).

A továbbiakban ezt tépik (szeletelik), szárítják, őrlik, szitálják, csomagolják. A szárítás 55—60 °C-on 8—10 óráig tálcákon, meleg levegős átfuvatással történik. A szárított morzsaalap innen zsákokba kerül és így szállítják az őrle- és szitálógéphez. A szitáról az áteső részt ismét zsákokba juttatják és csomagolásig tárolják. A fogyasztói csomagolás automata adagolón történt 250 g-os papír tasakokba. A megengedett nedvességtartalom 12 %, minőségmegőrzési idő zsemlemorzsanál 90 nap, fehérmorzsanál 120 nap.

* Mikrobiológiai Osztály

2. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

A vizsgálathoz szükséges mintákat mintegy öt hónap alatt (november—március) gyűjtöttük be.

A morzsa mintákat mindig közvetlenül a frissen csomagolt tételből vettük 250 g-os csomagolásban és kb. ugyanennyit vettünk a morzsaalapokból is. A mintákat a termelőhelyen történő mintavételt követően 48 órán belül leoltottuk.

Az élelmezésegészségügyi vizsgálatokat a MSz 3640 előírásait figyelembe véve végeztük. A mikrobaszámot tripton-glükóz-élesztő kivonatos levesben, a kóliformokat és *E. coli*-t McConkey tápközegben MPN módszerrel, a gombákat Sabouroud-féle tápközegen (OTC hozzáadással), *Staph. aureus* sóagaron és fenoltaleinfoszfátos közegben határoztuk meg. A szalmonellák jelenlétének kimutatásához tetrationsós dúsítót, Müller—Kaufmann szerint, majd ezt követően a Drigalszki és brillantzöld-fenolvörös tápközéget használtuk. A szulfitredukáló klosztridium spórák meghatározása az Oxoid cég által ajánlott DRCM tápközegben történt meg.

A törzsszuspenziót 10 g anyag bemérésével készítettük el.

A nedvességtartalom meghatározását szabvány szerint, 105 °C-on történő szárítással, a vízakaktivitás (a_w) mérését Novasina tip. mérőműszerrel végeztük el.

3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELESÜK

A vonatkozó miniszteri rendelet 10/b pontja a szulfitredukáló klosztridiumok számának meghatározását nem írja elő, de ha a morzsát fagyasztott panírozott termékek előállításához használják, akkor már azt is számításba kell venni, ezért minden mintánál az említett vizsgálatokat is elvégeztük.

A morzsaalapokra vonatkozó vizsgálatok átlageredményeit (3 párhuzamos az 1. sz. táblázat tartalmazza. Mint látható a morzsaalap mikrobiológiai állapota kitűnő.

1. TÁBLÁZAT

Tépett és szárított morzsaalapok mikrobiológiai vizsgálati adatai

	Zsemlemorza alap		Fehérmorzsa alap	
	tépett	szárított	tépett	szárított
Mikrobaszám	$4,3 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$	$4,0 \times 10^2$
<i>Staph. aureus</i>	0	0	0	0
Coliformok száma	0	0	$0,6 \times 10$	0
Szulfít red. Clostridium	0	0	0	0
Penészszám	$1,5 \times 10^2$	$2,0 \times 10^3$	$5,0 \times 10^1$	$2,9 \times 10^3$
Salmonella	0	0	0	0

Figyelemre méltó azonban, hogy a szárított termékben a gombák száma egy kicsivel nagyobb, mint szárítás előtt. Ennek magyarázata az, hogy a szárított alapot mi az őrlés előtt mintáztuk. E közben a termék a szárítótól a malomig zsákokban áll (valamegy helyiségben) néhány nap és felülete szennyeződhet.

A zsemlemorzsa mikrobiológiai mutatói, nedvességtartalmát és vízakaktivitásértékeit a 2. sz. táblázat, a fehérmorzsa vonatkozó mérési adatokat a 3. sz. táblázat mutatja be. A *Salmonella* és *Staph. aureus* vizsgálat eredménye minden esetben negatív volt, ezért azokat nem tüntettük fel egyik táblázatban sem.

2. TÁBLÁZAT

Fehérmorzsa nedvességtartalma, vízakтивitása és mikrobiológiai mutatói

Minta száma	Nedvesség-tartalom %	Vízaktivitás a_w	Mikroba-szám db/g	Penész-szám db/g	Clostridium száma	Coliformok száma
1.	8,20	0,321	$5,0 \times 10^7$	$1,8 \times 10^2$	0	$0,36 \times 10^1$
2.	8,01	0,298	$2,3 \times 10^5$	$2,0 \times 10^2$	$1,5 \times 10^1$	0
3.	8,01	0,315	$1,5 \times 10^7$	$5,0 \times 10^1$	$3,6 \times 10^2$	0
4.	8,10	0,306	$7,5 \times 10^5$	$1,0 \times 10^3$	0	0
5.	7,61	0,289	$3,9 \times 10^4$	$1,5 \times 10^3$	$0,91 \times 10^1$	0
6.	7,89	0,295	$4,3 \times 10^5$	$8,0 \times 10^3$	0	$9,3 \times 10^1$
7.	7,93	0,289	$1,5 \times 10^5$	$9,0 \times 10^2$	0	$7,5 \times 10^1$
8.	7,98	0,290	$4,3 \times 10^4$	$1,0 \times 10^2$	$3,6 \times 10^1$	0
Átlag	4,96	0,300	$8,3 \times 10^6$	$1,5 \times 10^3$	$5,2 \times 10^1$	$2,1 \times 10^1$
Eü. norma: m — M		—	10^5 10^7	10^2 10^4	10 10^3	10^3 10^5

3. TÁBLÁZAT

Fehérmorzsa nedvességtartalma, vízakтивitása és mikrobiológiai mutatói

Minta száma	Nedvesség-tartalom %	Vízaktivitás a_w	Mikroba-szám db/g	Penész-szám db/g	Clostridium szám	Coliformok száma
1.	8,6	0,301	$2,3 \times 10^7$	$1,4 \times 10^2$	0	$1,5 \times 10^1$
2.	7,98	0,296	$4,3 \times 10^5$	$3,0 \times 10^1$	0	0
3.	8,01	0,305	$7,5 \times 10^5$	$7,0 \times 10^1$	$6,2 \times 10^2$	$6,2 \times 10^3$
4.	8,01	0,313	$9,3 \times 10^5$	$7,5 \times 10^3$	0	0
5.	7,68	0,291	$7,5 \times 10^4$	$8,0 \times 10^2$	$7,5 \times 10^1$	0
6.	7,82	0,299	$3,9 \times 10^6$	$4,0 \times 10^2$	$0,9 \times 10^1$	$1,5 \times 10^1$
7.	7,89	0,285	$2,3 \times 10^6$	$1,0 \times 10^3$	$0,9 \times 10^1$	0
8.	8,02	0,289	$3,9 \times 10^4$	$1,3 \times 10^2$	$0,6 \times 10^1$	0
Átlag	7,93	0,297	$3,93 \times 10^6$	$1,25 \times 10^3$	$8,9 \times 10^1$	$7,78 \times 10^2$
Eü. norma: m — M		—	10^5 10^7	10^2 10^4	10 10^3	10^3 10^5

Mint látható mindkét termékben a nedvességtartalom jóval kisebb a megengedettnél. A vízakтивitás értéke oly kicsiny, amelynél káros mikrobás tevékenység nem következhet be.

A mezofil aerob és fakultatív anaerob mikrobák száma (mikrobaszám) mind a két terméknél csak a minták 25%-ában volt jó. A zsemlemorzsnál a minták egy negyede, a fehérmorzsnál 12,5%-a kifogásolt, a többi minta tűrhető, ha egyes szűrőpróba eredményüket összevetjük a hivatkozott rendelet határértékeivel. (m-nél kisebb jó, m-M között tűrhető, M-nél nagyobb kifogásolható).

A penészszámnál kifogásolt érték nem jelentkezett, de a minták többsége 16-ból 13 db csak tűrhetőnek minősíthető.

Kedvező a koliformok jelenlétének alakulása, mert a minták több mint feléből nem voltak kimutathatók és mindössze csak egy mintában érte el a „tűrhető” fokozatot. Ha figyelembe vesszük az előállítás körülményeit nem is indokolt ilyen nagy tűrési határ engedélyezése.

Ha úgy tekintjük a morzsát mint alapanyagot, amelyet pl. gyorsfagyasztott félkész termékekhez használnak fel, akkor mikrobiológiai mutatói megfelelnek az előírásoknak.

Végző soron a két morzsaféle számottevően nem különbözik egymástól. Mind a két terméknél a mikrobaszám növekedés tűnik meglepőnek, hiszen a szárított morzsa-alap e tekintetben jó minőségűnek bizonyult. Átgondolva a technológiai folyamatot, azt kell feltételeznünk, hogy ha az őrlési, szítálási és zsákolási művelet során az anyag szennyeződik is, ez nem okozhat ekkora csíraszám növekedést. Sokkal inkább feltehető, hogy a levegő relatív páratartalma és a tárolási hőmérséklet a meghatározó tényező. Ha a levegő nedvesedik a száraz morzsa felülete vizet köt meg és ezen az érdes, keményítőporos felületen a mikrobaszám megnő anélkül, hogy a termék víztartalma, vízakivitása számottevően megváltozna.

A gyártáshigiéniai előírások megtartása mindenképpen kötelező. A koliform csírák számának ingadozása (0 és 10^3) mindenképpen rávilágít a személyi higiénia helyzetére, ill. hiányosságaira. Az őrlés, szítálás és csomagolás higiéniai szerepe is egyértelmű. Amire fel kell még figyelni az, hogy ezeket a műveleteket száraz környezetben szabad végezni. A csomagolt mintákkal 6—8 hetes tárolási kísérletet is végeztünk száraz szobahőmérsékleten, de ezeknél (3—3 minta esetében) csíraszám változást nem tapasztaltunk. Valószínű, hogy a termék nagyobb nedvességtartalomnál is megfelelő volna, ha a tárolás során a felületi nedvessége nem változik.

IRODALOM

1. Csala J.—Jajkovitz P.: Az iparági morzsagyártás műszaki gazdasági helyzete. Sütőipar, 27, 2, 41. (1980).
2. Morzsa, MSZ 17 674—79.
3. 6/1978 (VII. 14.) Eü. M. sz. rendelet, az élelmiszerek élelmezésegészségügyi mikrobiológiai szennyeződések elhárításáról.
4. Havasné, Arany E.—Bozó A.: Sütőipari termékek mikrobiológiai állapotának változása különböző tárolási körülmények között. Sütőipar, 24, 1, 6. (1977).

MICROBIOLOGICAL PHASE EXAMINATION OF CRUMB PRODUCTION

Dr. Károly Horváth, dr. Mihály Czakó and Gizella Répási

It was established experimentally that, whereas the crumb base materials are of excellent microbiological quality in the factory in question, the crumb made from them is frequently of only moderate quality as concerns the microbe and mould counts. It is assumed that the germ count increase is determined not only by the hygienic conditions, but also by the humidity of the air during the milling and sieving operations. Moisture may be bound on the surface of the dry crumb, and in the case of suitable moisture content and water activity values this may give rise to a sudden increase in the surface germ count.

In other respects the samples satisfied the health prescriptions.

MIKROBIOLOGISCHE PHASENUNTERSUCHUNGEN BEI BRÖSELHERSTELLUNG

Dr. Károly Horváth, dr. Mihály Czakó, Gizella Répási

Obwohl die Grundmaterialien zur Herstellung des Bröselproduktes im betreffenden Betrieb von ausgezeichneter Qualität waren, trotzdem konnte die Keim- und Schimmelzahl oft nur als erträglich bezeichnet werden, haben wir im Laufe unserer Untersuchungen festgestellt. Wir vermuten, dass die Zunahme der Keimzahl während der Mahlen- und Siebenprozesse — ausser den hygienischen

Umständen — von dem Dampfgehalt der Luft bestimmt wird. Das trockene Brösel kann an der Oberfläche-Feuchtigkeit festbinden, die plötzlich eine Keimzahlzunahme an der Oberfläche verursachen, kann auch im Falle entsprechenden Feuchtigkeitsgehaltes und Wasseraktivität.

Sonst werden die Muster den hygienischen Anforderungen gerecht.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ФАЗИСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ТОЛЧЕНЫХ СУХАРЕЙ

д-р Карой Хорват—д-р Михай Цако—Гизелла Репашу

В ходе наших экспериментов нами было установлено, что в то время как в исследуемом производстве сырье для сухарей имеет отличные микробиологические качества, количество микробов и плесени приготовленных сухарей из этого сырья зачастую едва допустимого состояния. Мы предполагаем, что рост числа ростков наряду с гигиеническими условиями в ходе помольных, просеивательных операций определяется влагосодержанием воздуха. На поверхности сухих крошек оно может закрепить влагу, которая резко стимулирует рост числа ростков на поверхности и в случае соответствующей величины содержания влаги и активизации воды.

Образцы с других точек зрения удовлетворяют санитарным предписаниям.

MIKROSZKÓPOS SZERKEZETVIZSGÁLAT ALKALMAZÁSA TÉSZTAIPARI ALAPANYAGOK ÉS KÉSZTERMÉKEK MINŐSÍTÉSÉHEZ

DR. FEHÉR LÁSZLÓ*—BRWAF M. SEED**

főiskolai adjunktus

KÉKI aspiráns

1. BEVEZETÉS

Farrand (1) foglalta össze elsők közt a tészták mikrostruktúrájának természetét. Megállapította, hogy a siker folytonos fázist képez a keményítő szemcsék közt. Ezt a keményítő részecskéken létrejövő „siker filmet” különböző adalékanyagokkal tovább lehet stabilizálni (2).

A búzalisztból készített tészták elasztikus viselkedését elsősorban a siker fehérjék határozzák meg. Ezek a makromolekulájú fehérjék a tészta készítés alatt kereszt-kötéseket hoznak létre egymással, melyekben a hidrogén és a kén játsza az elsődleges szerepet (3). Ezek a teoriák azon a megfigyelésen alapultak, hogy a tészták elasztikus tulajdonságát fokozni lehetett — SH csoportok számának növelésével. Bloksma (4) viszont azt tapasztalta, hogy a diszulfid és hidrogén hidak által létrehozott kölcsönhatásnak jóval kisebb a jelentősége, mint azt eddig gondolták. Szerinte más, kémiaiilag aktív vegyületek sokkal nagyobb jelentőségűek.

A kísérleti eredmények azt bizonyítják, hogy a tészták viselkedését nagymértékben befolyásolják a keményítő szemcsék és a köztük folytonos fázist képező sikerfehérjék kölcsönös kapcsolata (5).

Tésztakészítéskor a kötött víz fele-fele arányban tartozik a sikerhez és a keményítőhöz. A víz egy része pedig szabad állapotban van jelen. Hő hatására a fehérje, nyomás hatására pedig a keményítő „engedi el” nagyobb mértékben a hozzá kötött vizet.

Munkánk során megvizsgáltuk a BL55-ös búzalisztból és különböző százalékban hozzáadagolt fehérjetartalmat növelő komponensekből készített masszák és késztermékek mikrostruktúráját. Választ kerestünk arra a kérdésre, hogy módszerünk alkalmas-e tészták szerkezetének vizsgálatára, és ha alkalmas, meghatározható-e egyértelműen az, hogy a bekevert szója és sárgaborsó milyen hatással van a termék szerkezetére.

2. KÍSÉRLETI ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

2.1. Az őrlmények szemcseméretének meghatározása

A KÉKI által prezentált 15 lisztből lugol oldatban natív preparátumot készítünk és minden mintából 5 párhuzamost alkalmazva meghatároztuk a szemcsék méretét 1—10 μ , 10—100 μ és 100 μ -nál nagyobb tartományban.

* Mikrobiológiai Osztály

** Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet

2.2. Az alapmasszák struktúrájának vizsgálata

A rendelkezésünkre bocsátott 13 alapmasszából fagyasztómikrotómmal 10—10 μ -os metszeteket készítettünk, majd kálium-jodidos-jódoldattal megfestettük. Keményítőszemcsék kékes-feketére az aleuron sárgásbarnára színeződik. A festett preparátumokat 20 \times 10-es nagyítással vizsgáltuk.

2.3. A késztermékek struktúrájának vizsgálata

A KÉKI által elkészített 13 késztermékből az előző pontban leírt módon metszeteket készítettünk, és ugyanazzal a kémszerrel festettük meg.

A festett preparátumokat 20 \times 10 nagyítással vizsgáltuk, és a legjellegzetesebb részekről fotókat készítettünk.

3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

3.1. Az őrlemények szemcseméretének megoszlása

A kísérlet első lépéseként megvizsgáltuk a BL55-ös búzaliszt, szójaőrlemény, sárgaborsó- és rizsliszt, valamint ezen alapanyagokból előállított keverékek szemcseméret eloszlását a 1—10 μ -os, a 10—100 μ -os valamint a 100 μ -nál nagyobb tartományokban. A táblázatban szereplő számok öt látómezőben levő partikulumok átlagértékei.

1. TÁBLÁZAT

A minta megnevezése	A szemcsék száma a különböző mérettartományban			
	1—10 μ	10—100 μ	100 μ felett a szem	
			száma	mérete
Rizsliszt	53,2	2,5	3,4	480
Sárgaborsó	3,6	9,2	19,6	720
BL 55	21,2	6,2	2,8	250
Szójaliszt	2,9	5,6	5,2	640
BL 55 + szója opt.	11,1	4,4	5,6	—
Sárgaborsó + BL ₅₅	69,2	6,2	4,8	—
BL 55 + szója 20 %	15,8	6,4	6,7	—
BL 55 + szója 15 %	19,8	4,4	6,1	—
BL 55 + szója 25 %	15,4	13,0	8,6	—
BL 55 + sárgaborsó 20 %	13,2	6,6	1,4	—
BL 55 + sárgaborsó 20 %	7,4	6,6	5,2	—
BL 55 + sárgaborsó 20 %	26,6	5,1	1,8	—
Rizsliszt + szója 20 %	17,4	2,8	7,0	—
Rizsliszt + szója 20 %	29,0	2,6	3,4	—
Rizsliszt + szója 15 %	32,2	1,8	1,8	—

A táblázatból egyértelműen leolvasható, hogy az összetett keményítővel rendelkező rizsliszt őrlés után nagyságrenddel nagyobb számban tartalmaz 1—10 μ -os átmérőjű szemcséket, mint a szója, vagy a sárgaborsó. Aránylag jelentős a legkisebb frakcióknak a száma a BL₅₅-ös búzalisztnél is. Ami a középső frakciót illeti, ott lényeges eltérés nem tapasztalható, míg a 100 μ felettieknél a sárgaborsó tar-

talmaz a legtöbb és átlagban legnagyobb részecskéket. A szójaliszt az igaz, hogy átlagban csak 640 μ -t mutat, de előfordulnak benne 1200 μ -os maradványok is.

A keverékek esetében jól látható, hogy a BL₅₅-ös alap liszt szemcse eloszlását hogyan befolyásolja az adalék anyagok különböző %-ban való bekeverése.

3.2. Az alapmasszák struktúrájának értékelése

Az 1-es minta, BL₅₅ búzalisztet és optimális mennyiségű szójaőrleményt tartalmaz.

A preparátum egyöntetű, tömör állományú, 150—250 μ -os üregekkel, melyek aránylag egyenletesen vannak elosztva a masszában. Jellemző a masszára, hogy a szója granulátumok nagyon szorosan beépülnek a búzaliszt keményítő és aleuron szemcséi közé, azzal szoros egységet képeznek.

A 2-es minta sárgaborsó és BL 55-ös liszt optimális arányú keveréke.

Az állomány még elég tömör, de az előzőnél több és nagyobb üreg található az összepréselődött keményítő szemek között. A borsó vese alakú szemcséi egyenletesen oszlanak el a masszában. A több sejtből álló, 550—700 μ -os nagyságú borsógranulátumok nem alkotnak olyan tömör egységet, mint az előző készítményben.

A 3, 4, 5, minták abban különböznek egymástól, hogy a BL 55-ös alapliszthez különböző mennyiségű lisztet kevertek.

A preparátumokon ez rendkívül jól nyomon követhető, mivel a négyes mintában, mely a jelzés szerint 15 % szóját tartalmaz, 1 mm²-ként 10—15 szója részecskét lehet találni. A harmadik mintában, mely 20%-nyi szóját tartalmaz, már 20—25 a szója szemcsék száma 1 mm²-re vonatkoztatva és a mikroszkópos kép szerint szinte fele részben van a liszt és fele részben van a keményítő. Az ötös mintában a látómezőben már túlteng a szója és ezeknek csak a közét tölti ki a keményítő és sűrű.

A három minta közül legtömörebb állománya a 15 % szóját tartalmazó masszának van. A bekevert szójaliszt növelésével arányosan romlik a minta állománya.

A 6-os, 7-es és 8-as minták BL55-ös búzalisztet és különböző %-ban sárgaborsót tartalmaznak.

A masszából készített preparátumok képe hasonló az előző pontban leírtakhoz. Az adalékanyag növelésével romlik a minta struktúrája.

A 9-es, 10-es és 11-es minták rizslisztet és szójalisztet tartalmaznak különböző koncentrációban.

Ha ezeknek az alapmasszáknak a mikroszkópos képét összehasonlítjuk az előző minták képével, azt tapasztaljuk, hogy ezeknél a mintáknál szerkezetéről szinte nem is beszélhetünk. Gyakorlatilag a komponensek pusztán egymás mellé való préselését látjuk a metszeteken. Az állomány rendkívüli laza és sok üreget tartalmaz.

A 12-es minta „4 tojásos” jelzésű volt.

A preparátum egyöntetű, tömör állományú, mm²-enként 3—4, 50—150 μ -os üregekkel. Sejtmaradványokat alig tartalmaz. A látómezőben a keményítőszemcsék dominálnak.

A 13-as mintának BL 55 volt a jelzése.

A massa szerkezetét elég gyengének találtuk. A metszet erősen szakadozott, mely arra utal, hogy a részecskék nem kötődnek elég szorosan egymáshoz. A BL 55-re jellemző szemcseméret eloszlás itt nem figyelhető meg, mert több valószínű, a gyúrás folyamán felaprózódik.

3.3. A késztermék struktúrájának értékelése

Az első jelenség, ami a késztermék vizsgálatánál feltűnt az az volt, hogy a preparátumokat semmilyen festési eljárásnak nem lehetett alávetni, mert a legcsekélyebb mennyiségű folyadék is fellazította és „elúsztotta” a preparátumot. Ezt az alapmasszáknál nem tapasztaltuk. Gondoljuk, a nagy nyomással préselt tésztákból a préségp kinyomja a vizet, s amikor a preparátumot víz éri, magábaszívja és fellazul.

A tészták szemcsemérete sem volt megfelelő, mivel jól tudjuk, hogy minél nagyobb a liszt szemcsemérete, annál kisebb a fajlagos felülete. A nagyobb szemcséjű liszt kisebb felületen érintkezik a folyadékkal, ezért lassan duzzadnak. A BL 55-ös liszt nagyon kis %-ban tartalmaz tészta készítésre alkalmas frakciót. Az is köztudott, hogy az aprítottság mértékével nagy mértékben változik a sikértképző fehérjék állapota, és ezzel a tészta mechanikai tulajdonsága is.

Az 1-es minta BL 55-ös lisztből és optimális mennyiségben hozzákevert szójaőrleményből áll.

Az alapállomány tömör, nagyon kevés vakuolumot tartalmaz, de aránylag sok „repedést”. Ezek az üregek 250—300 μ hosszúak és 15—20 μ szélesek. A 200 μ -nál nagyobb adalékanyagok közül 10—20 μ -os rés képződik, ez nem volt jellemző az alapmasszára. Több mint valószínű, hogy a préselés után képződik.

A 2-es minta BL 55 lisztből és sárgaborsó őrleményből (opt.) készült.

A szerkezet hasonló az előzőhöz, talán a tésztában keletkezett, mikrorepedések mérete valamivel nagyobb.

A 3, 4, 5-ös minta BL 55-ös lisztből és különböző százalékban hozzáadott szója őrleményből készült termék volt.

A metszeteken jól lehetett látni, hogy a szója mennyiségének növelésével arányosan veszt el a termék a homogenitását, mivel egyre több és nagyobb üreget tartalmaz. Azoknál a tésztáknál, melyek 25 % szóját tartalmaznak, a repedések össze is érnek. A struktúrából ítélve ezek főzésre aligha alkalmasak.

A 6, 7, 8-as minták BL 55-ös lisztből és különböző %-ban hozzá kevert sárgaborsóból készültek.

A sárgaborsó mennyiségének növelésével itt is romlik a szerkezet, mivel egyre nagyobb átmérőjű üregek keletkeznek. A sárgaborsóval készült termékeknek egy kicsivel talán homogénebb a szerkezete, mint az ugyanolyan mennyiségű szóját tartalmazó termékeké.

A 9, 10, 11-es minták rizsliszt és szójaliszt meghatározott keverékéből előállított tészták.

Az már az alapmasszájánál is látható volt, hogy ezek a minták nagyon rossz struktúrával rendelkeznek. A késztermékekről is ugyanez mondható el. Akár a szójas, akár a borsós liszttekkel hasonlítjuk össze az adalékanyagot azonos százalékban tartalmazó mintákat, azt tapasztaljuk, hogy a rizsliszttel készített termék szerkezete sokkal gyengébb a másik kettőnél.

A 12-es minta a „4 tojasos” termék.

Ez sem mentes a 100—150 μ hosszú 15—20 μ széles repedésektől, de ezek aránylag távol vannak egymástól, így a szerkezetben vannak összefüggő részek is.

A 13-as minta a BL₅₅-ös lisztből készült.

Szerkezete hasonló az előzőhöz, itt is egy közel 150 μ -os nagyobb részecskétől indul el a tészta homogenitását gátló több száz mikron hosszúságú üreg.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

A kísérlet sorozatban meghatároztuk 15 őrlemény szemcseméretét, a céllisztből készült alapmasszákat és késztermékek mikrostruktúráját.

A táblázatban leírt adatok alapján szemléletesen kitűnik az egyes őrlemények közötti különbség. A rizsliszt az őrlés után — nagyságrenddel több 1—10 μ átmérőjű szemcsét tartalmaz, mint szója vagy sárgaborsó. Megítélésünk szerint nagyon sok kis méretű partikulumot tartalmaz a BL₅₅-ös liszt is, ezért tésztakészítésre kevésbé alkalmas. A keverékeknél jól látható, hogy az alaplisztként alkalmazott BL₅₅-ös szemcseeloszlását hogyan befolyásolja a különböző százalékban bekevert adalékanyag.

Az alapmasszákat struktúrájáról megállapítottuk, hogy az optimálistól eltérő mennyiségben alkalmazott adalékanyagok nagymértéken rontják a massa szerkezetét. A 25 % adalékot tartalmazó mintáknál már csak a több száz mikronos részecskék közeit töltik ki a BL₅₅-ös liszt legkisebb frakcióba tartozó szemcséi. Legrosszabb szerkezete a 9, 10, 11-es mintáknak volt, melyek rizslisztet és szójalisztet tartalmaznak különböző koncentrációban.

A késztermékek vizsgálatánál — már a preparátumok készítésénél — azt tapasztaltuk, hogy sokkal kisebb a szemcsék közötti összetartó erő, mint az az alapmassza esetében volt. Színes preparátumot nem tudunk készíteni belőlük, mert a legcsekélyebb folyadék hozzáadására a preparátum „elúszott”. Összehasonlítva a termékeket egyértelműen megállapítható, hogy a legjobb szerkezettel azok a minták rendelkeznek, melyek az optimális mennyiségben vagy egyáltalán nem tartalmaznak adalékanyagot. A masszában keletkezett repedésekről és üregekről az a véleményünk, hogy keletkezhetnek a nem megfelelő technológiából, egy részüket okozhatta a mikrotom kése is — főleg a több száz mikronos szemcsék környékén — de keletkezhettek a mélyhűtés utáni felengedéskor is.

Módszerünk alkalmas arra, hogy egzakt képet adjon tésztamasszákat és késztermékek szerkezetéről, és az egyes anyagok megoszlásáról a terméken belül. Ezzel a módszerrel részben választ adhatunk olyan kérdésekre is, hogy milyen kapcsolat alakul ki az alapanyag és a komponensek között.

IRODALOM

1. Farrand, E. A.: 1972, Baker's Dig. 46, 22
2. Moss, R.: 1972, Food Res. Quart. 32, 50
3. Tkachuk, R.: 1968, Cereal Chem. 45, 80
4. Bloksma, A. H.: 1972, J. Texture Studies 3, 3
5. Rasper, V., et al.: 1974, J. Texture Studies 4, 438
6. Kiszely, Gy.—Borka, T.: 1958, Gyakorlati mikrotechnika és hisztokémia, Medicina Eü. Könyvkiadó, Budapest.

APPLICATION OF MICROSCOPIC STRUCTURAL EXAMINATION FOR CLASSIFICATION OF PASTRY-INDUSTRY BASE MATERIALS AND READY PRODUCTS

Dr. László Fehér and Brwaf M. Saeed

Serial examination were made of the particle sizes of 15 millings, and of the microstructures of the base masses prepared from the target flours and of the ready products.

The tabulated data clearly show the differences between the millings. It was found that the structures of the base masses were deteriorated considerably by additives used in amounts different from the optimum. In the study of the ready products it was observed that the cohesive force between the particles was much smaller than in the case of the base mass.

This method is suitable for acquiring an exact picture of the structures of pastry masses and ready products, and of the distribution of the individual materials within the products.

VERWENDUNG DER MIKROSKOPISCHEN STRUKTURUNTERSUCHUNG ZUR QUALIFIZIERUNG DER GRUNDMATERIALIEN UND FERTIGWAREN DER TEIGWARENINDUSTRIE

Dr. László Fehér, Brwaf M. Saeed

Im Laufe der Versuche untersuchten wir den Körnchenmass von 15 Mahlprodukten, die Mikrostruktur der aus Zweckmehl hergestellten Grundteige und Fertigwaren.

Die Tabelle zeigt anschaulich den Unterschied zwischen den Mahlprodukten. Wir haben festgestellt, dass die Struktur der Grundteige in bedeutendem Masse schlechter wird, wenn Zusatzmaterialien in einer sich von der optimalen abweichender Menge angewendet werden. Während der Untersuchungen mit Fertigwaren haben wir erfahren, dass die Kohäsion zwischen den Körnchen vielmehr kleiner war, als die im Falle des Grundteigs.

Unsere Methode ist geeignet ein exaktes Bild sowohl von der Struktur der Teigmassen und Fertigwaren, als auch von der Verteilung der Bestandteile zu geben.

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРУКТУРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ОСНОВНОГО СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ МУКОМОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

д-р Ласло Фехер—Брваф М. Сид

В серии экспериментов мы исследовали размеры зерна 15 помолов, микроскопическую структуру сырья и готовых продуктов, приготовленных из муки мелкого помола.

Из таблицы наглядно видна разница между различными помолами. Относительно структуры основных масс мы установили, что в большей мере ее (т.е. структуру) ухудшают добавочные вещества, применяющиеся в количестве, отличном от оптимального. При исследовании готовых продуктов мы наблюдали, что связывающая сила между зернами намного меньше, чем это было в случае основной массы (сырья).

Наш метод пригоден для составления экзактной картины о структуре тестовых масс и готовых продуктов, о разделении некоторых веществ внутри самого продукта.

SZÓJAFEHÉRJE, ILLETVE EGYÉB ADALÉKANYAGOK HATÁSA A REOLÓGIAI JELLEMZŐKRE

DR. HUSZKA TIBOR*—DR. KABÓK KATALIN**

1. BEVEZETÉS

A húspépek reológiai tulajdonságainak vizsgálata több mint 25 éves irodalmi múlttal rendelkezik. Ezen idő alatt számos kutató végzett vizsgálatot a húspép reológiai tulajdonságait meghatározó tényezők felderítésére (pH, víztartalom, soluprát stb). [1—5]

Az elmúlt években a korszerű húsrútermelés egyre fokozódó mértékben használ fel különböző növényi és állati eredetű fehérjeadalékokat. Ennek elsősorban három oka van: az adalékanyagok

- növelik a húskészítmények tápértékét,
- javítják a feldolgozandó nyersanyagok technológiai tulajdonságait, és ezzel a húskészítményekét is,
- a felhasználásuk gazdaságos [6].

A fehérjeadalékok hatásának a tisztázása a húspép állagára még kevésbé vizsgált téma.

Kísérleteink során a nyers vörösáru pép reológiai tulajdonságainak az alakulását és konzisztenciájának a változását vizsgáljuk szója és Na-kazeinát különböző koncentrációban történő hozzáadásával azért, hogy a következő kérdéseket tisztázzuk:

1. A szárazanyagtartalom növelése hogyan befolyásolja a folyásgörbéket?
2. A fehérjeadalék duzzadt állapotban hogyan változtatja meg a pép reológiai tulajdonságait?
3. A reológiai tulajdonságok leírására húspépek esetén hogyan felel meg a Casson egyenlet?

2. KÍSÉRLETI ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

A vizsgált vörösáru pép kutterezve, majd Stephan finomaprítón is átengedve, nitrítés pácsókeverék-víz hozzáadásával készült, megfelelt az ipar technológiai előírásainak:

— zsírtartalom	18,5% ± 1 %
— víztartalom	67% ± 1 %
— fehérjetartalom	12% ± 1 %
— sótartalom	2,5%

* Szaktechnológiai Osztály

** Matematika-Fizika Osztály

A laboratóriumi kísérletek során fehérjeadalékanyagként a Magyarországon kereskedelmi forgalomban is kapható Na-kazeinátot (fehérjetartalom 80%) és szóját (Promine-D, fehérjetartalom 90%) használtunk.

Az adalékanyagok részint por formájában kerültek a pépbe, úgy, hogy homogenizátorral (Universal Laboratory Aid Typ 309, Lengyelország) 3 percig homogenizáltuk. Ezt a homogenizálást a síma pépen is elvégeztük az azonos körülmények biztosítása érdekében. Másrészt fehérje-víz emulziót készítettünk hidegen 1:5 és 1:10 arányban, és ezt adtuk a péphez.

A méréseket Coutte típusú Rotovisco (Haake, NSZK) rotációs viszkoziméterrel végeztük [1]. A hőmérséklet állandóságát ($24^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$) ultratermosztáttal biztosítottuk.

A sebességgradienst (D) $0,2-44 \text{ s}^{-1}$ között tíz fokozatban változtattuk és a leolvasott skálaértékekből (α) a nyírófeszültség (τ) és a látszólagos viszkozitás (η) a következő összefüggéssel számíthatók:

$$\tau = z \cdot \alpha,$$

$$\eta = \frac{\tau}{D},$$

ahol: z — táblázatból vett érték,

τ — a nyírófeszültség ($\text{N} \cdot \text{m}^{-2} = \text{Pa}$),

η — látszólagos viszkozitás ($\text{Ns} \cdot \text{m}^{-2} = \text{Pas}$).

A folyásgörbék kiértékelésekor felhasználtuk az általunk húspépekre már korábban is használt Casson egyenletet [7], amelynek lényege, hogy a \sqrt{D} és a $\sqrt{\tau}$ között a következő lineáris kapcsolat áll fenn:

$$\sqrt{\tau} = K_0 + K_1 \cdot \sqrt{D},$$

ahol K_0 és K_1 dimenziókkal rendelkező anyagi állandók [8].

K_0^2 az ún. Casson-féle folyáshatár τ_{hCa}

K_1^2 az ún. Casson-féle viszkozitás η_{Ca}

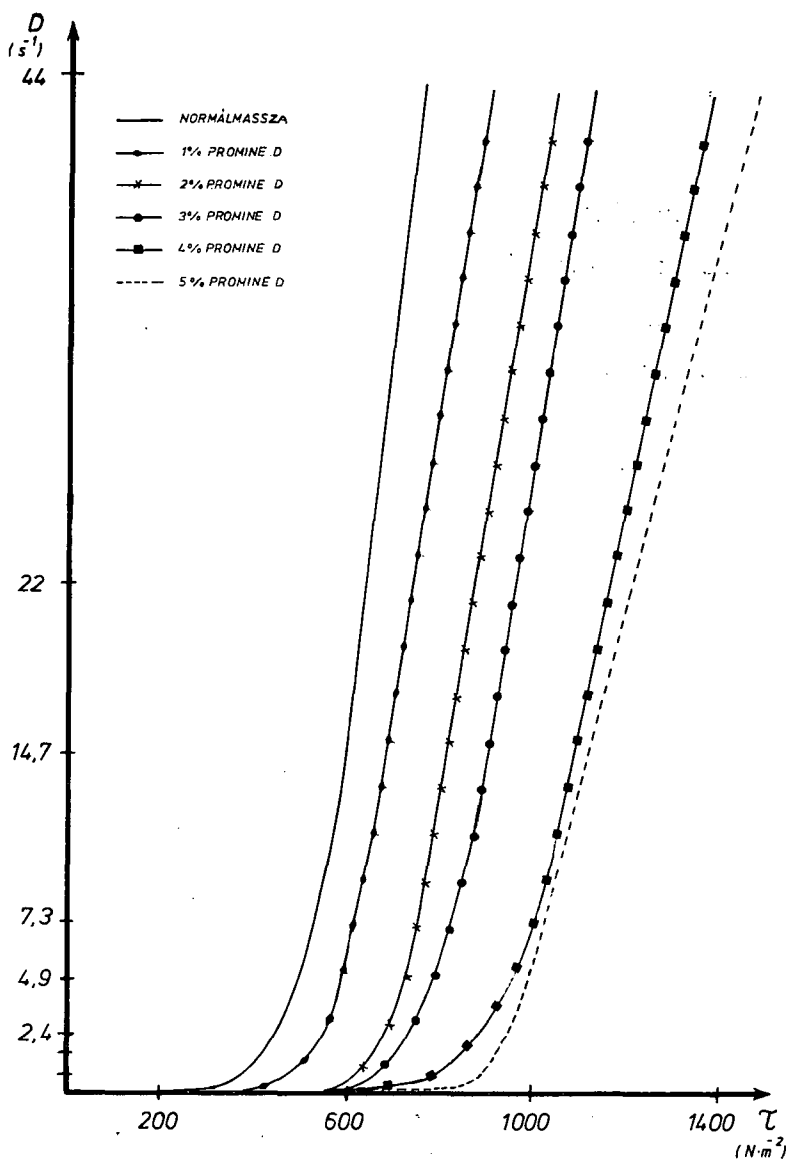
A K_0 - és a K_1 -et és a regressziós együtthatókat Hawlett—Packard 97 programozható számítógéppel számítottuk.

3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A vörösáruép egyéb jellemzőit állandó értéken tartva a fehérjeadalékanyagok koncentrációjának változtatása mellett vizsgáltuk a reológiai jellemzők alakulását. A kapott folyásgörbék alakja megfelel az általános Bingham testek folyásgörbéinek, amelyek megadásához szükséges három állandó (τ_0 ; K ; n) meghatározása jóval nehezebb és bizonytalanabb, mint a Casson egyenlet jellemzőinek megadása (K_0 ; K_1), amelyeket a 3—4. ábra mutat.

A különböző K_0 és K_1 értékeket az 1. táblázatban foglaltuk össze. (A Na-kazeinátot 2%-nál nagyobb mennyiségben nem adtuk a péphez a nemkívánatos íz- és színváltozás miatt.)

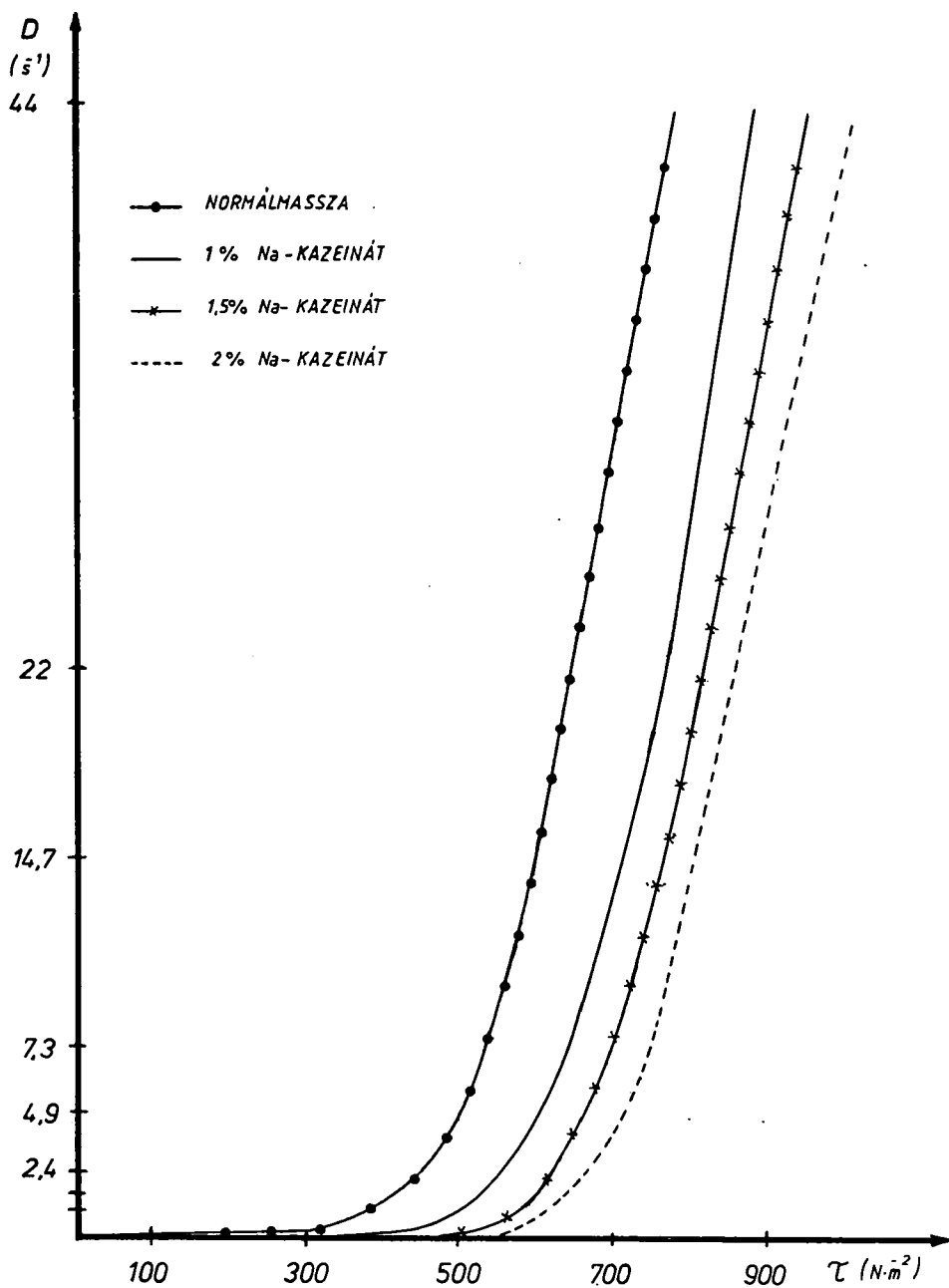
A második kísérletsorozatban az emulziókat egy órával az előállításuk után adtuk a péphez. A folyásgörbéket az 5—6. ábra, a Casson egyeneseket a 7—8. ábra mutatja.



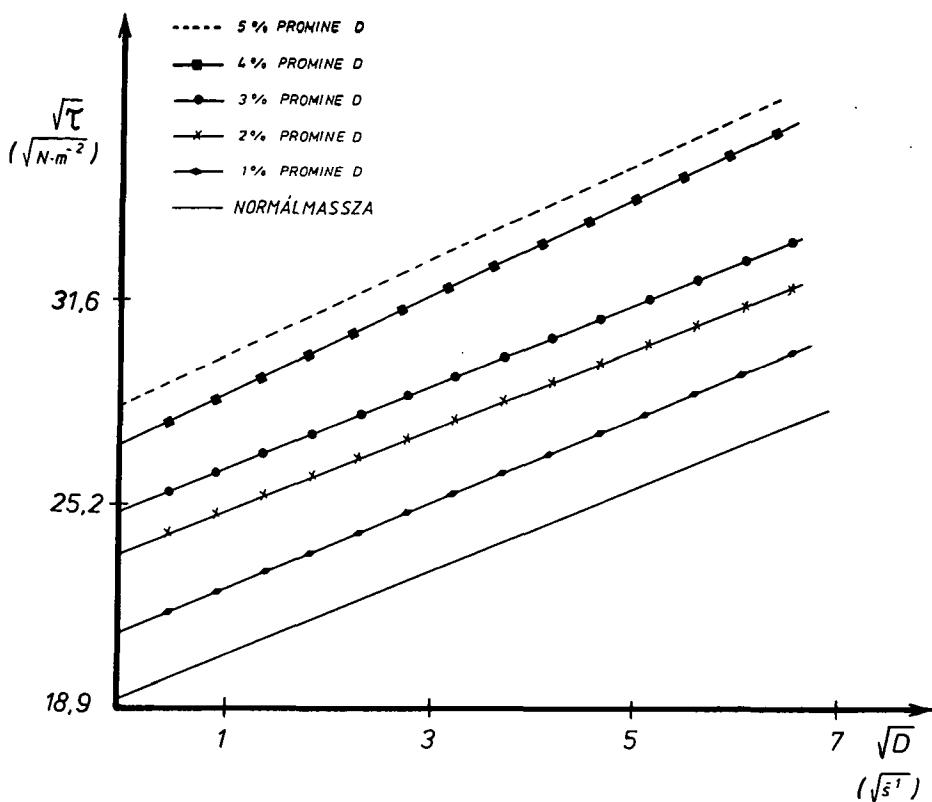
1. ábra. Folyásgörbék alakulása szója hozzáadásakor

Mérési eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy a τ_0 és a K_0 értékek hasonló változást mutatnak, így a Casson egyenesek alkalmasak a pép szerkezetében bekövetkezett változások követésére.

— A növekvő fehérjetartalommal a τ_0 és a K_0 értékek is a magasabb értékek felé tolódnak el, tehát egy később folyásnak induló pép-szerkezet alakul ki. A Casson egyenesek meredeksége a fehérje-, ill. a víztartalomtól függ.



2. ábra. Folyásgörbék alakulása Na-kazeinát hozzáadásakor

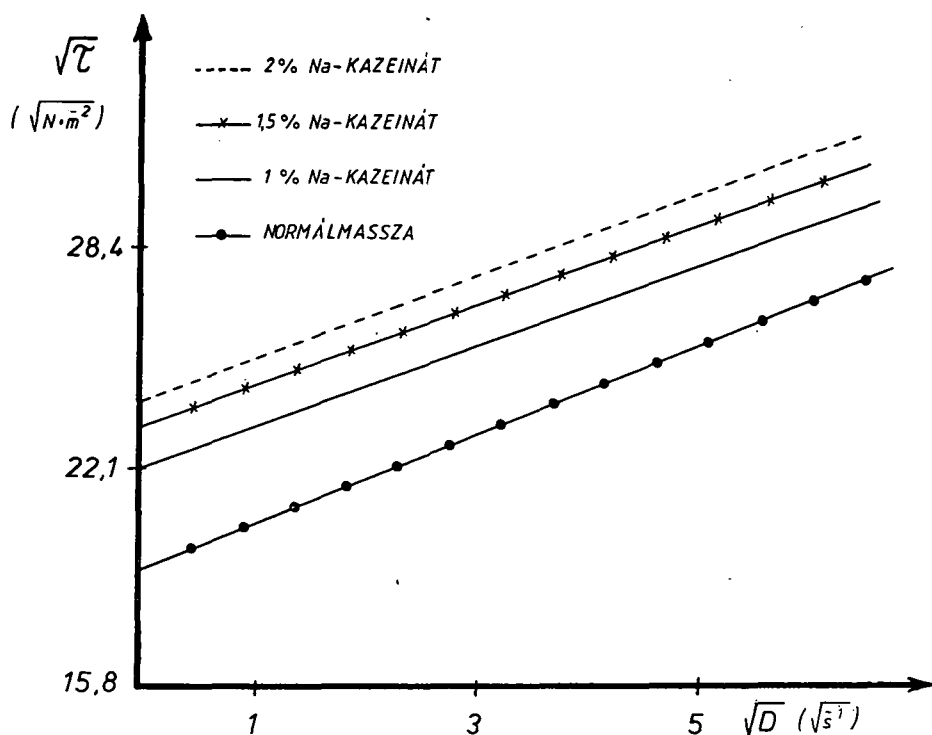


3. ábra. Casson egyenesek szója adalékanyag felhasználásakor

1. TÁBLÁZAT

A Casson egyenesek együtthatói szójafehérje és Na-kazeinát adagolásakor

Adalékanyag	K_0 Nm^{-2}	K_1 Nsm^{-2}	r^2
Normál pép	19,36	4,20	0,99
Normál pép + 1 % szója	21,42	4,10	1,00
Normál pép + 2 % szója	23,64	4,12	0,99
Normál pép + 3 % szója	25,19	4,10	0,98
Normál pép + 4 % szója	27,32	4,76	0,98
Normál pép + 5 % szója	28,56	4,41	0,97
Normál pép + 1 % Na-kazeinát	22,31	3,66	0,99
Normál pép + 1,5 % Na-kazeinát	23,65	3,42	0,95
Normál pép + 2 % Na-kazeinát	24,30	3,49	0,98
Normál pép + 1 % szója + 5 % víz	19,8	4,0	0,98
Normál pép + 1 % szója + 10 % víz	19,6	4,1	0,99
Normál pép + 1 % Na-k + 5 % víz	22,1	3,68	0,98
Normál pép + 1 % Na-k + 10 % víz	20,50	3,98	0,99



4. ábra. Casson egyenesek Na-kazeinát felhasználásakor

— A gél hozzáadása az eredeti húspéphez akkor nem okoz jelentős változást a reológiai jellemzőkben, ha annak fehérjetartalma megközelíti a pép fehérjetartalmát.

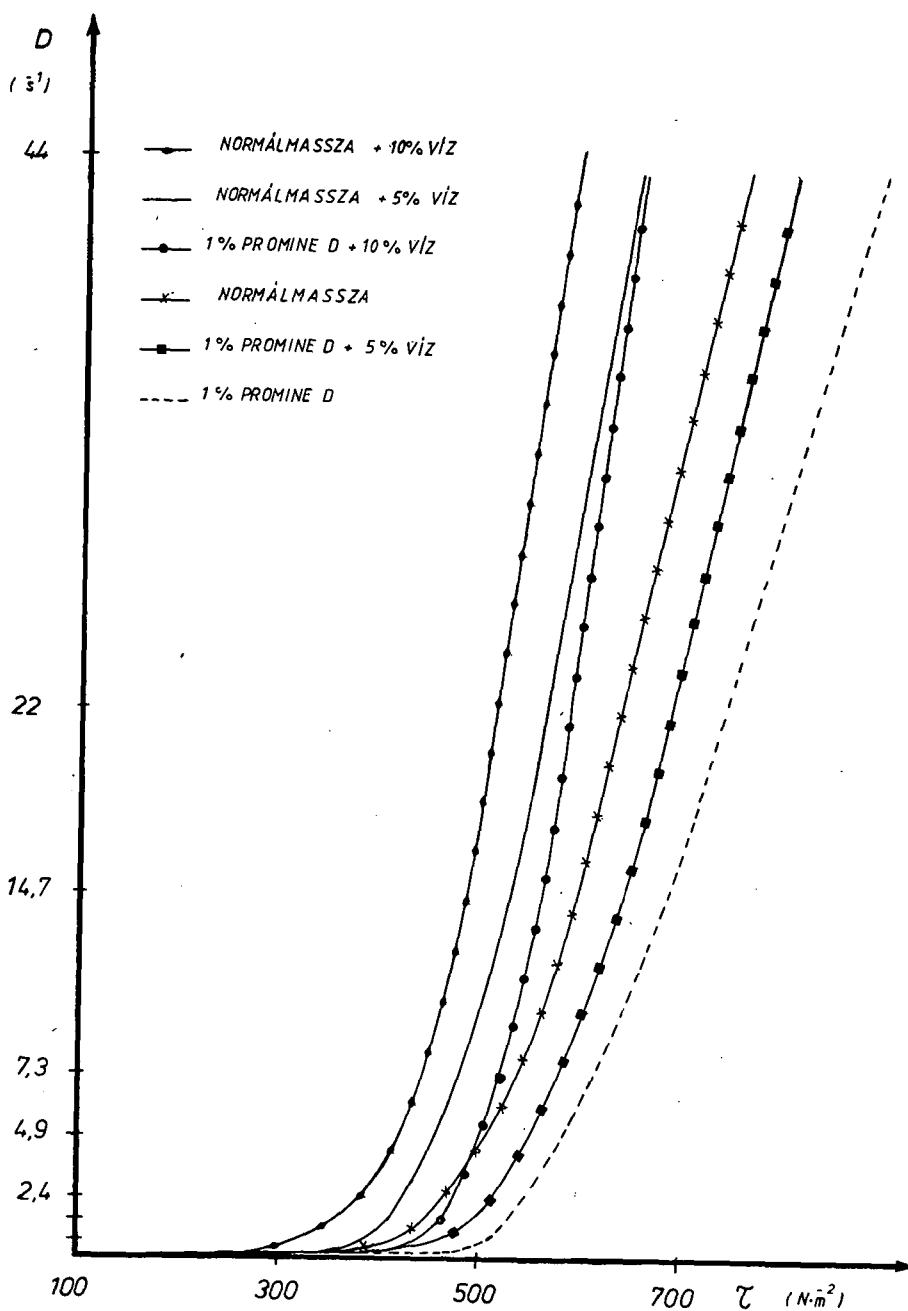
A szójafehérje, ill. a Na-kazeinát hatásában lényeges különbséget ilyen alacsony százalék esetén nem lehet észlelni.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

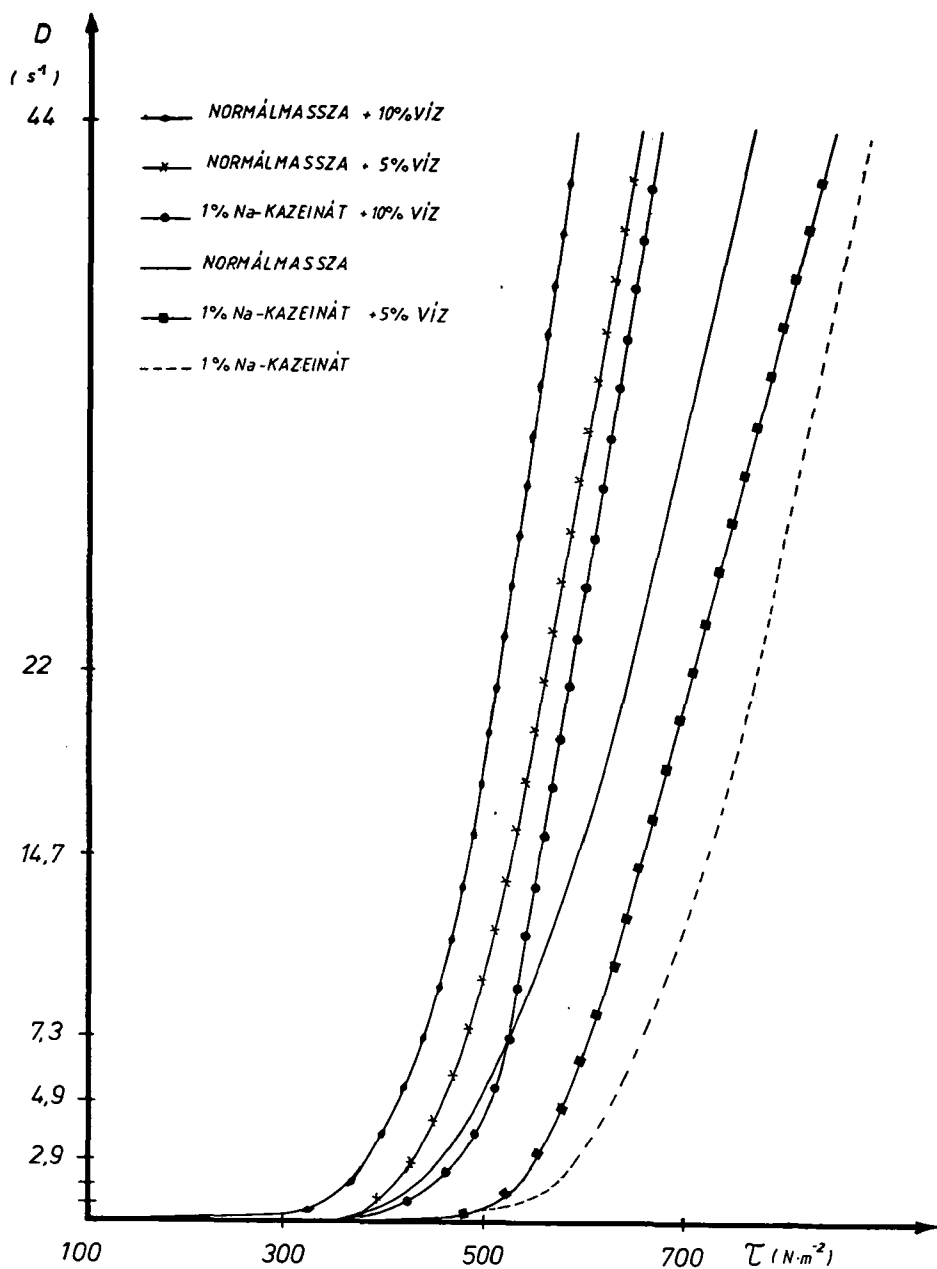
A rotációs viszkoziméterrel végzett mérések és a Casson egyenlettel történő kiértékelés alapján azt mondhatjuk, hogy a Na-kazeinát és a szójafehérje húspéphez történő adagolása esetén a reológiai jellemzők megváltoznak, de meghatározható olyan aditív koncentráció, amely a normál vörösfarú húspép reológiai tulajdonságaival megegyező, vagy ahhoz nagyon közelálló értéket mutat. A vizsgálatokkal a pép szerkezetben a fehérje-arány növekedésének a reológiai hatására mutathatunk rá.

IRODALOM

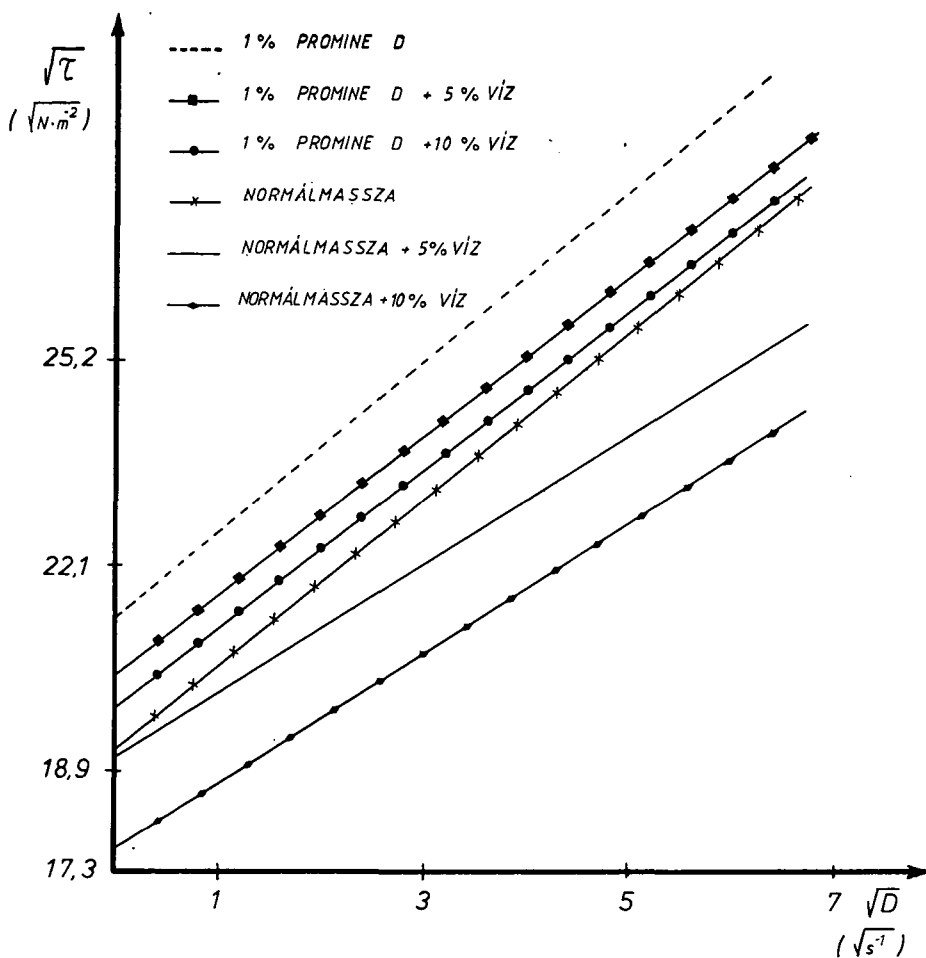
1. Hamm, D. R.—Tóth, L.: Zur Rheologie des Fleisches. Fleischwirtschaft, 48, 1651—54; 1656—60, (1968).
2. Hamm, D. R.: On the rheology of minced meat J. Text, Studies, 6, 281—296, (1975).
3. Gorbatoj, A.—Koszoj, V.—Elkin, V.: Vlianie nekotorih tehnologicseszkih faktorov na reologicseszkije szvovjsztva kolbászno go farsa i gotovih izgelij Mjasznaja indusztrija, 24, 23—26, (1976).



5. ábra. Folyásgörbék szója-víz emulzió hozzáadásakor



6. ábra Folyásgörbék Na-kazeinát-víz emulzió hzzáadásakor



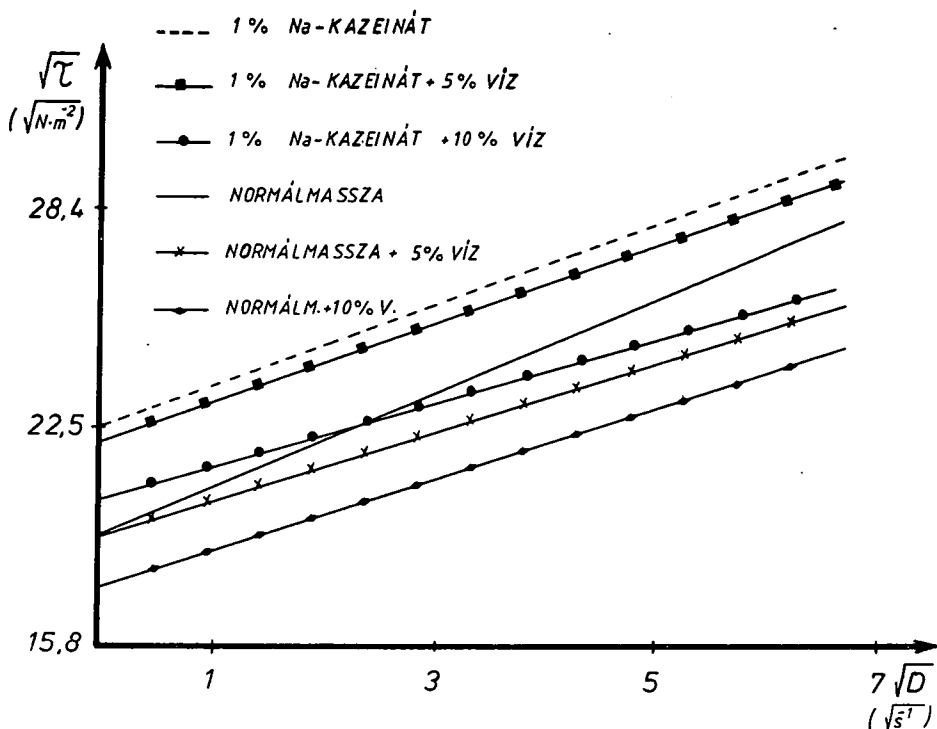
7. ábra. Casson egyenesek szója-víz emulzió felhasználásakor

4. Koszov, V.: Izmenenie sztrukturno-mehanicesszkih szvojsztv koolbásznogo farsa Mjasznaja indusztrija, 57, 39—44, (1979).
5. Telgner, J. D.: Fleisctextur und Rheologie Fleischwirtschaft, 60, 627—628, (1980).
6. Klima, D.: Eiweisszusätze für Fleischerzeugnisse Fleisch, 35, 37—39, (1981).
7. Huszka, T. et al.: 25th European Meeting of Meat Research Workers, Budapest, (1979).
8. Rheologie von Lebensmittelmassen, VEB Verlag Leipzig, (1975).

EFFECTS OF SOYA PROTEINS AND OTHER ADDITIVES ON RHEOLOGICAL PARAMETERS

Dr. Tibor Huszka and dr. Katalin Kabók

From measurements with a rotation viscosimeter and evaluation with the Casson equation, it may be stated that the rheological parameters change when Na-caseinate and soya proteins are added to meat paste; however, an additive concentration may be determined, at which the rheological properties are the same as, or very close to, those for normal red meat paste. The examinations demonstrated the rheological effect of an increase in protein ratio on the structure of the paste.



8. ábra. Casson egyenesek Na-kazeinát-víz emulzió felhasználásakor

DIE WIRKUNG DES SOJAEIWEISSES BZW. ANDERER ZUSATZMATERIALIEN AUF DIE RHEOLOGISCHEN MERKMALE

Dr. Tibor Huszka, dr. Katalin Kabók

Auf Grund Messungen mit dem Rotationsviskosimeter, gleichwie der Auswertung durch Casson-Vergleichung kann behauptet werden, dass sich die rheologischen Merkmale des Fleischbreis im Falle der Zugabe von Na-Kaseinat und Sojaeiweiss verändern, doch kann eine solche additive Konzentration bestimmt werden, die den rheologischen Eigenschaften des normalen Fleischbreis gleich ist oder einen sehr nahestehenden Wert aufweist. Die rheologische Wirkung der proportionalen Zunahme des Eiweisses im Brei wurde durch Untersuchungen bewiesen.

ВЛИЯНИЕ СОЕОВОГО БЕЛКА И ДРУГИХ ДОБАВОЧНЫХ ВЕЩЕСТВ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

д-р Тибор Хуска—д-р Каталин Кабók

На основе измерений, проведенных с помощью ротаторного вискозиметра и вычислений уравнениями Кассона, мы можем сказать, что в случае добавления казеината натрия и соевого белка к мясной массе изменяются реологические характеристики, однако возможно определение такой аддитивной концентрации, которая соответствует реологическим качествам нормальной мясной массы, или же показывает очень близкие к ней величины. Проведением этих исследований мы показали реологическое влияние роста соотношения белка в структуре мясной массы.

MATEMATIKAI MÓDSZER KAKAÓPOR OPTIMÁLIS SZÍNÉNEK KIALAKÍTÁSÁHOZ

DR. HALÁSZNÉ DR. FEKETE MÁRIA*

Egyes őrleményeknél, mint például kakaópor, liszt, igen fontos minősítő paraméter a termék színe is. Irodalmi leírásokból ismeretes az őrlemények, vagy por alakú termékek színének objektív mérési módszere [1], de továbbra is problémát jelent az olyan végtermék előállítása, melynek színe megegyezik az előre megadott minta színével.

Célul tűztük ki, hogy objektív színmérőszámok birtokában függvénykapcsolatot keressünk különböző színű tételekből kevert végtermék színösszetevői és az alkotórészek színösszetevői között. Továbbá, a fennálló összefüggések felhasználásával matematikai eljárást dolgozunk ki a legkedvezőbb szint kialakító komponensek kiválasztására, s ezek keverési arányának meghatározására.

1. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

Kereskedelmi forgalomból 10 különböző minőségű és egyben eltérő színű kakaóport szereztünk be. A kakaópor felületi színét MOMCOLOR-D tristimulusos színmérővel határoztuk meg. 20%-os térfogati tömörítéssel alakítottuk ki a sík, egyenletes felületet a mérés céljára. A mintákat a pormérő feltétbe helyezve meghatároztuk a X , Y , Z színösszetevőket. A műszerrel mért színösszetevőkből a szinkordinátákat a [2], [3] irodalomban közölt összefüggésekkel számítottuk ki.

$$a^* = 500 \left[\left(\frac{X}{X_0} \right)^{1/3} - \left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} \right]$$

$$b^* = 200 \left[\left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - \left(\frac{Z}{Z_0} \right)^{1/3} \right]$$

$$L^* = 116 \left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - 16.$$

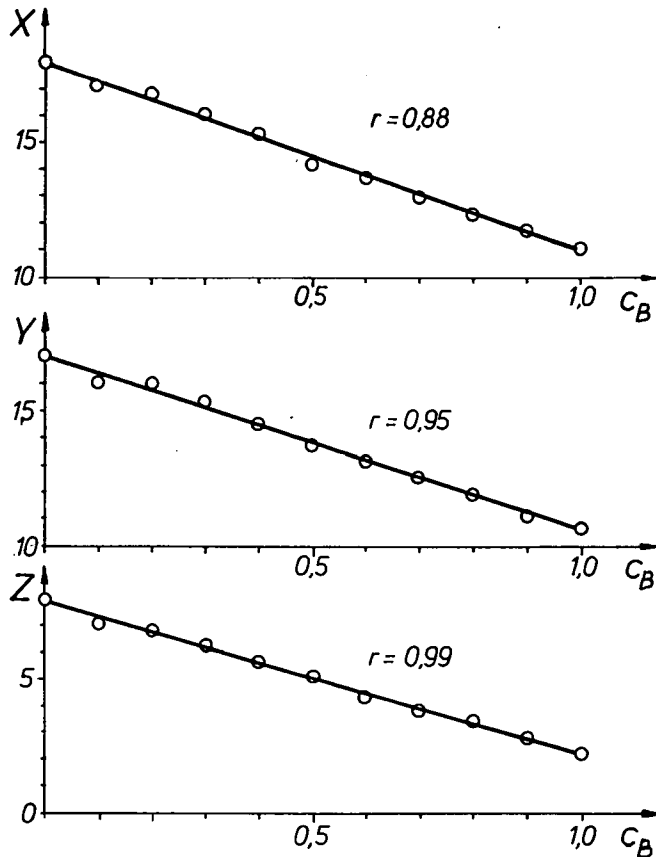
A színekülönbség értékeket a CIE 1975 évi ajánlása szerint adjuk meg:

$$\Delta E_{ab}^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}. \quad (1)$$

* Matematika-Fizika Osztály

2. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Jelen dolgozat két komponensű modellrendszerre vonatkozó méréseket és eredményeket közöl. A rendelkezésünkre álló 10 féle kakaóporból két-két különböző színű komponenszt 9 különböző arányban kevertünk össze. Az egyenletesség biztosítása végett az egyik komponens mennyiségét mindig 10%-kal növeltük az előző arányhoz képest. Az így nyert keverékek színösszetevőit megmértük. Az 5 keveréksorból egy keveréksorhoz tartozó színösszetevő értékeket ábráztuk az egyik komponens részarányának a függvényében. (1. ábra)



1. ábra. Kakaópor keverékek színösszetevőinek értékei a részarány függvényében

A keverék és a komponensek színösszetevői valamint azok részarányai között az alábbi matematikai kapcsolatot találtunk.

$$X = X_B c_B + X_A (1 - c_B) \quad (2)$$

$$Y = Y_B c_B + Y_A (1 - c_B) \quad (3)$$

$$Z = Z_B c_B + Z_A (1 - c_B). \quad (4)$$

Az egyenletben X, Y, Z a keverék, X_A, Y_A, Z_A az A komponens, X_B, Y_B, Z_B a B komponens színösszetevői, c_B a B komponens, $(1 - c_B)$ az A komponens részaránya. Az illeszkedés szorosságát regresszióanalízis módszerével megvizsgáltuk. A X színösszetevőre vonatkozó egyenletnél $r = 0,88$, az Y -nél $r = 0,95$ és a Z -nél $r = 0,99$ értékű korrelációs együtthatókat kaptunk, amelyek szoros illeszkedésre utalnak. Az optimális színű kakaópor kialakításához a következő matematikai eljárást dolgoztuk ki. Felhasználjuk azt a feltételt, hogy egy mintát célmintával azonos színűnek látunk akkor, ha a ΔE_{ab}^* színkülönbségük kisebb 1,5-nél. Az (1), (2), (3), (4) összefüggések felhasználásával képezzük a keverékeknek a célmintához viszonyított színkülönbségeit, melyet az (5) képlet ír le.

$$\Delta E = \left\{ \left[116 \left(\frac{Y_B c_B + Y_A c_A}{Y_0} \right)^{1/3} - 16 - L_c^* \right]^2 + \left[500 \left[\left(\frac{X_B c_B + X_A c_A}{X_0} \right)^{1/3} - \left(\frac{Y_B c_B + Y_A c_A}{Y_0} \right)^{1/3} \right] - a_c^* \right]^2 + \left[200 \left[\left(\frac{Y_B c_B + Y_A c_A}{Y_0} \right)^{1/3} - \left(\frac{Z_B c_B + Z_A c_A}{Z_0} \right)^{1/3} \right] - b_c^* \right]^2 \right\}^{1/2} \quad (5)$$

L_c^*, a_c^*, b_c^* a célminta színekoordinátái, $c_A = (1 - c_B)$. Az (5) összefüggés felhasználásával meghatározzuk a célmintától való eltérést minden lehetséges komponens és keverési arány variáció esetén. A keverési arányt elegendőnek tartottuk 0,1-es léptékben változtatni, mert ennél kisebb mértékű változás kisebb színkülönbség eltérést eredményez mint a mérési pontatlanság és a termék inhomogenitása által létrejött eltérés. Kiválasztjuk azon színkülönbségeket, melyekre igaz $\Delta E_{ab}^* < 1,5$ és azonosítjuk, hogy ezen értékek melyik komponenseknek milyen arányú keverésével jöttek létre. Mivel a fent leírt számítás igen munkaigényes a feladat megoldására HP—97 asztali kalkulátorhoz programot készítettünk. Fent leírt eljárásunkat alkalmaztuk arra az esetre, amikor 8, a célmintától eltérő színű kakaóporból választottuk ki azt a 2 komponenst, és azok arányát, melyek keveréke a célmintával azonos, vagy azt leginkább megközelítő lett. Az 1. táblázat tartalmazza a mintáknak a célmintához viszonyított színeltéréseit, továbbá a számítások alapján megkapott optimális színű termék előállításához szükséges komponensek megnevezését és azok keverési arányát. Az utolsó sorban feltüntetjük a keverékek célmintához viszonyított színeltéréseit is. A táblázat eredményeiből megállapíthatjuk, hogy a célmintától igen kismértékben különböző színű terméket állíthatunk elő megfelelő komponensek megfelelő arányú keverésével akkor is, ha egyébként a komponensek külön-külön nagymértékben eltérnek a célminta színétől.

1. TÁBLÁZAT

Kakaópor minta jelölése	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
A célmintához viszonyított színeltérés	3,4	8,2	6,0	6,1	16,2	10,2	4,9	4,7
Optimális keverés komponensek keverési arány színeltérés ΔE	I. 1. minta + 3. minta 70%:30% 0,3				II. 7. minta + 8. minta 50%:50% 1,1			

3. ÖSSZEFOGLALÁS

Eredményeinket összefoglalva, bizonyítottuk, hogy az őrlmények mechanikus keverése esetén a komponensek színösszetevői additíve összegződnek. Ennek felhasználásával elkészítettünk egy matematikai eljárást az optimális szín keveréssel történő kialakítása számára.

IRODALOM

1. Horváth, L.: Mérés és Autómatika 1971. 12.12. 462 p.
2. Lukács, Gy.: Kolorisztikai Értesítő 1978. 6. sz. 150 p.
3. Lukács, Gy.: Színmérés. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1982. 159. p.

MATHEMATICAL METHOD FOR PRODUCTION OF OPTIMUM COLOUR OF COCOA POWDER

Dr. Mária Fekete-Halász

On the basis of measurements on mixtures of cocoa powders of different colours, a mathematical correlation was given between the colour components of the mixed product and the colour components of the constituents. Such correlations were used to develop a mathematical procedure for selection of the components producing the most favourable colour and for determination of their mixing proportions.

MATEHEMATISCHE METHODE ZUR AUSBILDUNG DER OPTIMALEN FARBE DES KAKAOPULVERS

DR. Mária Fekete-Halász

Auf Grund der Messungen der aus Kakaopulvern von verschiedener Farbe hergestellten Mischungen haben einen mathematischen Zusammenhang zwischen den Farbenkomponenten eines aus Pulvern von verschiedenen Farben hergestellten Produktes und den Farbekomponenten der Bestandteile gegeben. Mit Hilfe der erhaltenen Zusammenhänge wurde ein mathematisches Verfahren zur Auswahl der die günstigste Farbe produzierenden Komponenten und zur Bestimmung der Mischungsproportion der Komponenten ausgearbeitet.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЦВЕТА ПОРОШКА КАКАО

Д-р Халасне д-р Мария Фекете

На основе измерений, проведенных на смесях, которые были приготовлены из порошка какао различного цвета, мы сформулировали математическую связь между составляющими цвет продукта, смешанного из порошка различных цветов и составляющих цвет формирующих частей. Применяя полученные зависимости, мы разработали математический метод для выбора компонентов, формирующих наиболее благоприятный цвет, и для определения пропорции их смешения.

NÖVÉNYI EREDETŰ ÉLELMISZERPOROK VIBROFLUID RÉTEGŰ PORLASZTÁSOS AGGLOMERÁLÁSÁNAK ELMÉLETE ÉS GYAKORLATA

DR. SZABÓ GÁBOR*

BEVEZETÉS

Az élelmiszeripar számára aktuális feladat a különböző eljárásokkal előállított szárítmányok instant jellegű agglomerált szemcsehalmazzá váló átalakítása az alapanyag fiziko-kémiai tulajdonságainak vagy részecskéi méretének megváltoztatásával. Az instant komponensek felhasználásával számos technológiai folyamat intenzifikálható és ezzel egyidejűleg csökkenthető a feldolgozó műveletek fajlagos energiaigénye is. Az agglomerátum forma számos előnye közül ki kell emelni az oldhatóság vagy szuszpendálhatóság növelésének, illetve szabályozhatóságának lehetősége mellett, hogy jelentősen javíthatók az eredetileg por formájú és mikroheterogén rendszert alkotó termékek csomóképződés nélküli nedvesedési tulajdonságai. A gördülékenységi hajlam megakadályozza az anyag boltozódását az automatikus mérlegelő rendszerben és mivel a termék kevésbé lesz higroszkópos egyszerűsíthetők a tárolás, illetve csomagolás feltételei és ezzel egyidejűleg hosszabb tárolás során sem tapasztalunk csomósodást. Ugyanakkor fontos kiemelnünk, hogy az agglomerált termékek esetében a porvesztések és ezzel együtt a levegőszennyeződés minimálisra csökkenthetők. Ha a felsorolt tulajdonságok komplex rendszerében vizsgáljuk a növényi eredetű élelmiszerporokkal mint végtermékkel vagy közbenső termékkel szemben támasztott követelményeket, akkor úgy gondoljuk nem kíván különösebb bizonyítást az agglomeráló eljárás alapuló instantizálási technológia gyakorlati jelentősége.

1. A VIBROFLUID RÉTEGŰ PORLASZTÁSOS AGGLOMERÁLÁS ELMÉLETI ALAPJAI

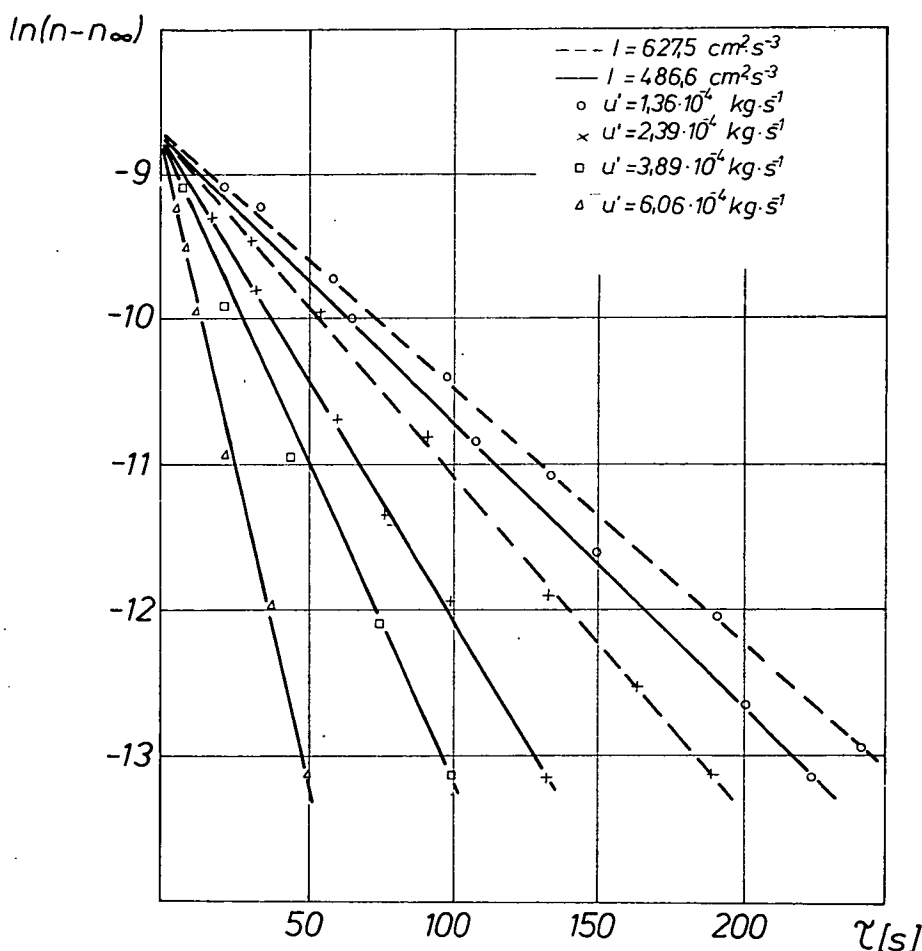
Az instantizálási technológia helyes kiválasztása és az azt megvalósító berendezés tervezése rendkívül összetett mérnöki feladat. Alapvetően tisztában kell lenni a feldolgozandó anyag fiziko-kémiai tulajdonságaival és a végtermékkel szemben támasztott követelményekkel. Ehhez gyakran nagyszámú kísérletre van szükség. Ha azonban ismerjük a technológia alapvető műveleteinek (agglomerálás, szárítás, hűtés) megvalósításához szükséges paraméterek rendszerét, továbbá megbízható matematikai modell áll rendelkezésünkre, mely leírja a végtermék fiziko-kémiai valamint instant tulajdonságait befolyásoló műveleti-, eljárás-, és berendezés jellemzők kölcsönhatait és a törvényszerűségek általánosíthatók is bizonyos peremfeltételek teljesülése esetén, akkor a tervezés meggyorsítható.

A vibrofluid rétegben lejátszódó felépítéses nedves agglomerálás alapja az, hogy a mozgásba hozott agglomerálandó szemcsehalmazt folyadékkal (pl. valamelyik agg-

* Automatizálási Osztály

lomerálandó komponens oldószerével), vagy valamilyen kötőanyag oldatával, olvadékaival, illetve szuszpenziójával a rétegbe való beporlasztás útján nedvesítik (pl. kakaópor-cukor keverék; vöröshagymapor, zellerpor) vagy olyan körülményeket hoznak létre, hogy a szilárd fázis egy része megolvadjon (pl. paradicsompör, fokhagymapor termoplasztikus agglomerálása), majd az oldószert eltávolítják, illetve olyan feltételeket biztosítanak, hogy a folyadékfázis megszilárduljon miközben végbemegy a szemcsék agglomerizációja és létrejönnek az agglomerátum végső szilárdságát biztosító kötések [1, 5, 8].

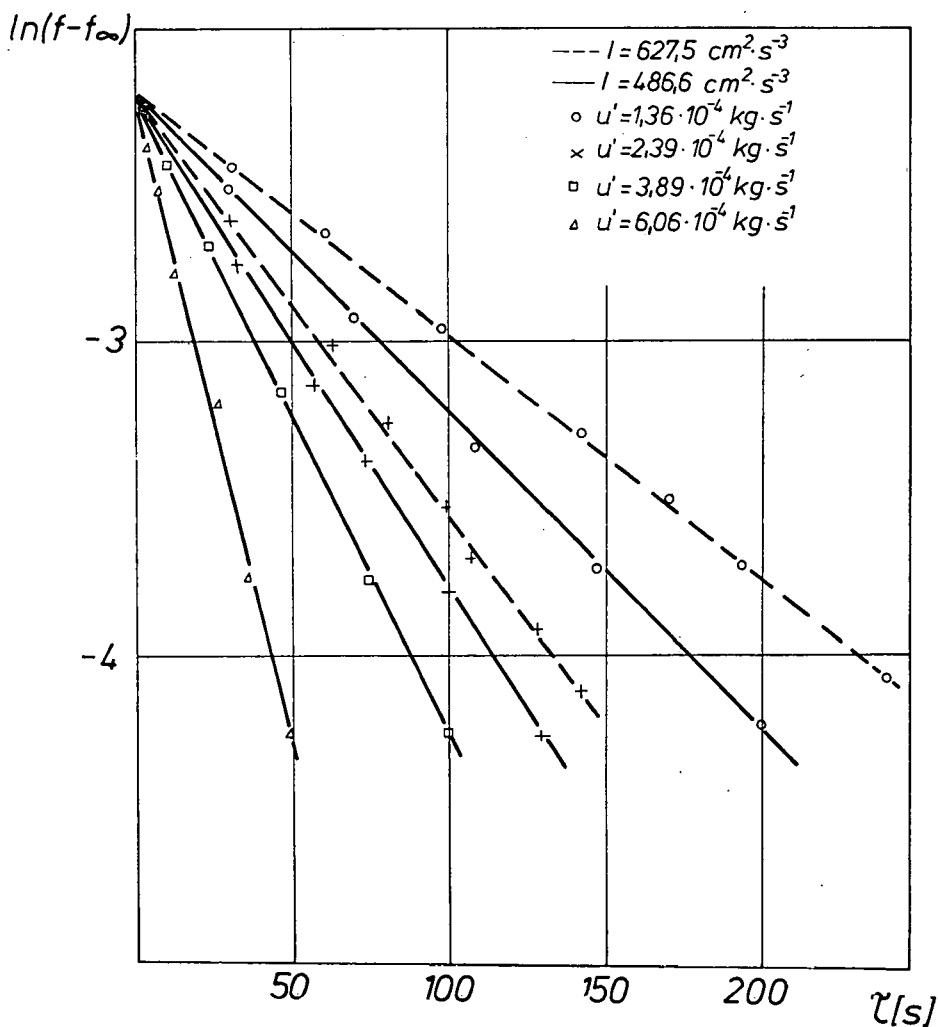
A szemcsemozgás megvalósítható vibrációs eljárás és fluidizáció együttes alkalmazásával, azaz vibrofluidizációval [4, 6, 11]. Az így előállított agglomerált termékekből készült leves-, mártás-, és italporok valamint különböző fűszerkeverékek az alapanyaghoz képest (a fő hangsúly az induló por és a végtermék instant jellemzőinek összehasonlításán és nem egy etalon instant összehasonlításán van) a felhasználás szempontjából kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkeznek.



1. ábra. Agglomeráláskor a fajlagos szemcse szám változását jellemző görbék

1.1. A folyamat matematikai modellje

A technológiai tervezés alapja az agglomerálási és szárítási folyamat kinetikájának ismerete. Kísérleteink során (modell anyagként kakaópor-cukor keveréket választva) vizsgáltuk a diszperz rendszer jellemzésére alkalmas sűrűségjellegű intenzív mennyiségek időbeli változásait. Agglomeráláskor azt tapasztaltuk, hogy a fajlagos szemcseszám- és felület értéke csökken, egy jól definiálható határértékhez tartva (n_∞ , f_∞), amint azt a féllogaritmikus koordináta rendszerben felépített görbék is mutatják (1. és 2. sz. ábrák). A dinamikus egyensúlyi állapotot jelző n_∞ és f_∞ a vibráció fajlagos teljesítményének ($I = A^2 \cdot f^3$) és a nedvesítő folyadék porlasztási sebességének függvényei [2, 7].



2. ábra. Agglomeráláskor a fajlagos felület változását jellemző görbék

Az agglomerálás kinetikáját az alábbi lineáris egyenletrendszer írja le [3, 5, 11]:

$$n_{\text{agg.}} = \frac{n_0 - n_{\infty}(I, u')}{1 + k_n(I, u') \cdot \tau_{\text{agg.}}^n} + n_{\infty}(I, u') \quad (1)$$

$$f_{\text{agg.}} = \frac{f_0 - f_{\infty}(I, u')}{1 + k_f(I, u') \cdot \tau_{\text{agg.}}^f} + f_{\infty}(I, u'). \quad (2)$$

Fontos paraméter a porlasztási sebesség, melynek értékét nem választhatjuk meg tetszőlegesen. Biztosítanunk kell az alábbi feltételek teljesülését [9]:

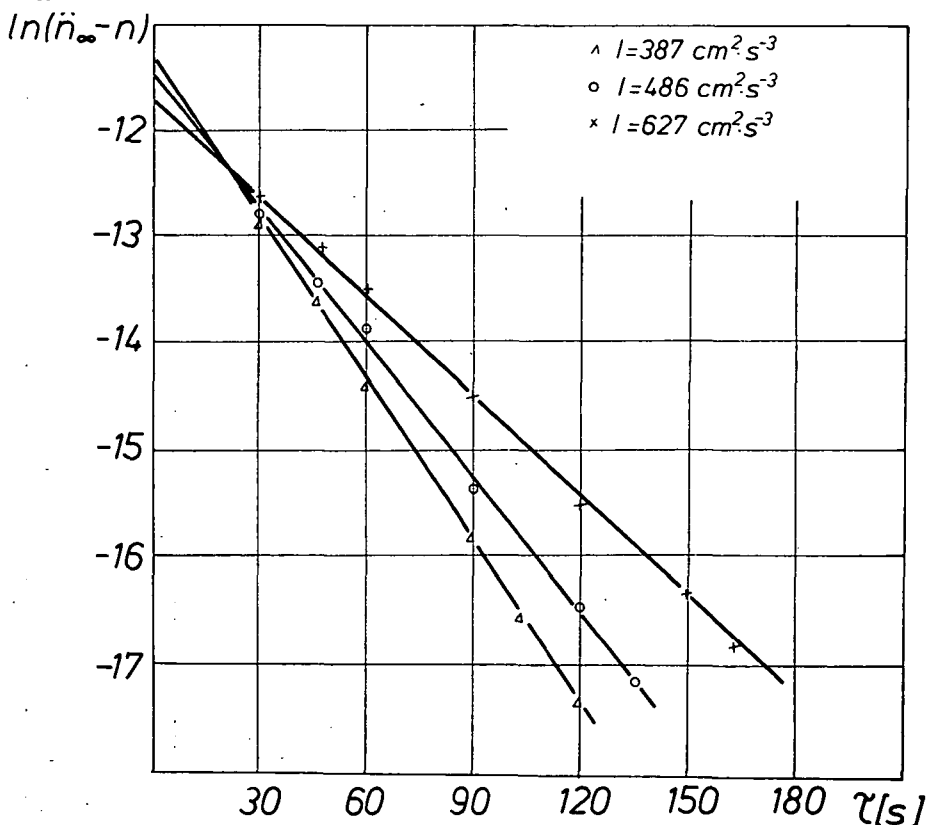
$$u'_{\text{egy.}} < u' < u'_{\text{max.}} \quad (3)$$

Az egyensúlyi porlasztási sebességet az agglomerálási folyamat hőmérlegéből, míg a maximális porlasztási sebességet az anyagmérlegből határozhatjuk meg:

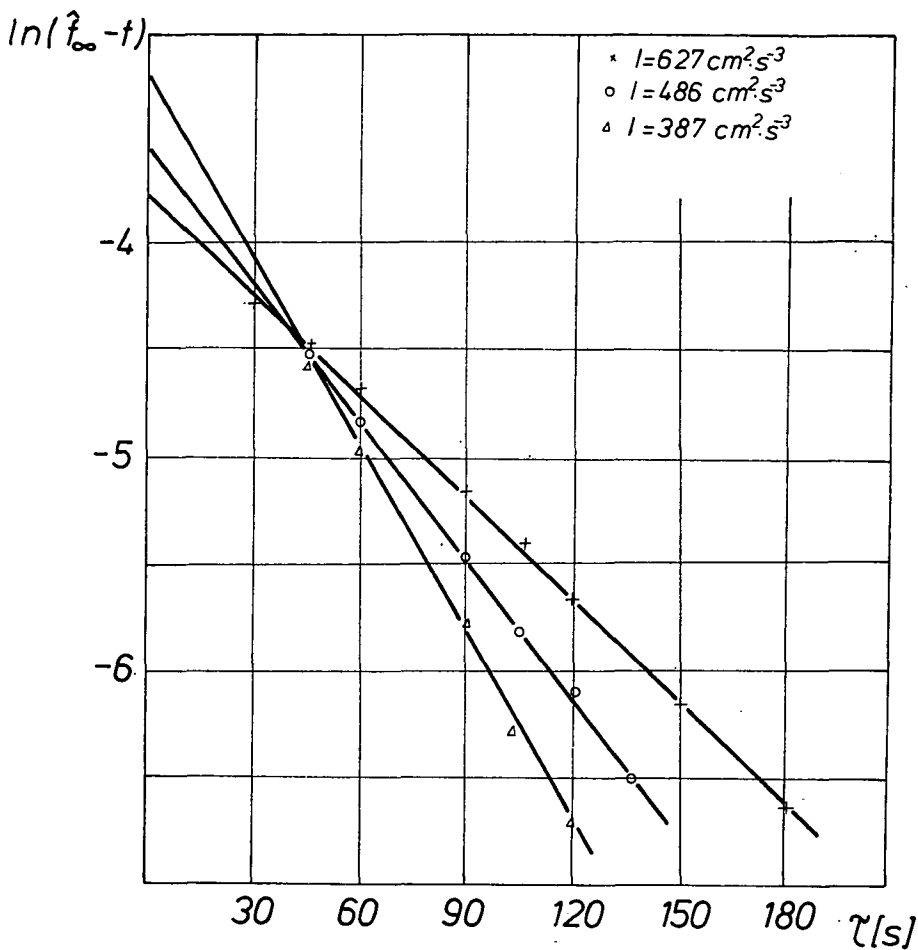
$$u'_{\text{egy.}} = \frac{A_a(\varrho v)_1 \cdot c \cdot \Delta T + \bar{G} \cdot W_a[r + c_f(T_f - T_f)]}{\tau_{\text{agg.}}[r + c_f(T_f - T_f)]} \quad (4)$$

$$u'_{\text{max.}} = \frac{W_{kr} \cdot \bar{G} + A_a(\varrho \cdot v)_1 \cdot \tau_{\text{agg.}} \cdot \Delta x}{\tau_{\text{agg.}}(1 - K \cdot \Delta x)} \quad (5)$$

A $\tau_{\text{agg.}}$ értékét az (1) és (2) összefüggések megoldása adja.



3. ábra. Szárításkor a fajlagos szemcse szám változását jellemző görbék



4. ábra. Szárításkor a fajlagos felület változását jellemző görbék.

A vibráció dezintegráló hatása a szárítás során a szemcseméret bizonyos csökkenéséhez vezet, amit az ugyancsak félogaritmikus koordináta rendszerben ábrázolt görbék is bizonyítanak a 3. és 4. sz. ábrákon.

A szárítás kinetikájának matematikai modellje az agglomerálási folyamathoz hasonló egyenletrendszerrel írható le, azzal a különbséggel, hogy az intenzív jellemzők határértékei (\hat{n}_∞ , \hat{f}_∞) csak a vibráció fajlagos teljesítményének függvényei:

$$n_{\text{szár.}} = \frac{n_{\text{agg.}} - \hat{n}_\infty(I)}{1 + s_n(I) \cdot \tau_{\text{szár.}}} + \hat{n}_\infty(I) \quad (6)$$

$$f_{\text{szár.}} = \frac{f_{\text{agg.}} - \hat{f}_\infty(I)}{1 + s_f(I) \cdot \tau_{\text{szár.}}} + \hat{f}_\infty(I) \quad (7)$$

1.2. A szemcseméret eloszlás paraméterei és az intenzív jellemzők közötti kapcsolat

A felépítéses agglomerálás célja a szemcseméret növelése. Így célszerű ha a szemcseképződés folyamatát a részecske méret változásának vizsgálatával közelítjük meg. Bizonyított, hogy a keletkezett agglomerátumok a Kolgomorov féle lognormális eloszlást követik [1, 4]. Ez az eloszlás Gauss-féle hibaintegrál beosztású ordinátával és logaritmikus léptékezésű abcisszával rendelkező diagramhálón egyenest ad. Az egyenes meredekségének reciproka az eloszlást jellemző „b” paraméter értékét adja az „a” paraméter pedig a medián helyzetéből számítható. Ismert „a”-ra és „b”-re a sűrűségjellegű intenzív mennyiségek nagy pontossággal meghatározhatók az alábbi összefüggések segítségével:

$$n = 6 \left(\pi \cdot a^3 \cdot \exp \frac{9}{2} b^2 \right)^{-1} \quad (8)$$

$$f = 6 \left(a \cdot \exp \frac{5}{2} b^2 \right)^{-1} \quad (9)$$

$$d_f = (n \cdot f \cdot \pi^{-1})^{1/2}.$$

2. A VIBROFLUIDIZÁCIÓS PORLASZTÁSOS AGGROMERÁLÁS GYAKORLATA

A vibrofluid rétegű porlasztásos agglomerálás gyakorlati kérdéseivel számos publikáció [1, 2, 5, 12, 13] foglalkozik. A növényi eredetű élelmiszerporok instantizálásával kapcsolatos problémákra a gyakorlati szakember DÖRNYEI [5, 6, 10] munkáiból meríthet igen hasznos információkat. Nevezett kutatóval közösen, számos termékre — többek között paradicsomporra, szójaporra stb. — meghatároztuk és optimáltuk az instantizálási technológia legfontosabb paramétereit. Kidolgoztuk továbbá egy-a folyamat és a berendezés tervezésére alkalmas — számítógépes programot [2], mely az ugyancsak általunk kidolgozott analóg szimulációs programmal [3] együtt alkalmazva meggyorsítja a tervezést és biztosítja a paraméterek optimálását a kísérletek számának egyidejű csökkenével. Az 1 sz. táblázatban közöljük néhány vibrofluid rétegben porlasztásos agglomerálással instantizált termék legfontosabb műveleti és eljárás-technológiai paramétereit.

A táblázatban a paprikaporra megadott értékek optimálását további kísérletsozattal kívánjuk elvégezni. Arról azonban beszámolhatunk, hogy a szemcseszerkezet megváltozása a por higroszkóposságának csökkenéséhez és színének a követelmények irányában történő megváltozásához vezetett. Reális lehetőség van az anyagátadási transzport folyamatok komplex ismerete alapján úgy megválasztani az eljárás paramétereit, hogy a folyamat által irányított anyagátviteli transzporttal megváltoztassuk a szemcsék belső szerkezetét, elérve ezzel az alkotórészek átrendeződését. Ezzel egyidejűleg biztosítható bizonyos — a kedvező szín kialakításában szerepet játszó — komponensek felületre történő transzportja is.

Bizonyos szakmai körökben jelenleg úgy tartják, hogy nem érdemes a paprika granulálással foglalkozni. Reméljük azonban, hogy közleményünkkel az érdeklődők figyelmét fel tudtuk kelteni. A továbbblépéshez azonban megfelelő anyagi bázisra van szükségünk, ugyanis olyan — részben általunk megtervezett, de sajnos import igényes — kísérleti berendezésre van szükségünk, melynek segítségével meghatározhatók a különböző porok szorpció-szerkezeti izotermái, melyek a gyakorlat számára nélkülözhetetlen információkat tartalmaznak.

Megnevezés	Paradicsom por	Szója por	Kakaópor – cukor keverék	Vöröshagyma por	Zeller por	Paprika por
1. A szemcsék közepes mérete [mm]						
– agglomerálás előtt	0,18	0,12	0,01	0,10–0,20	0,10–0,17	0,20–0,35
– agglomerálás után	1,2	0,91	0,80	0,55–0,65	0,65–0,72	0,70–1,25
2. Agglomerálási nedvességtartalom [%]	12,50	32,0	4,94	9,0–10,0	7,6–8,0	16,7–17,1
3. A vibráció fajlagos teljesítménye [cm^2s^{-3}]	200	700	470	670	670	260
4. A fluidum tömegáram sűrűsége [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$]	0,51	0,72	0,22	0,63	0,63	0,16–0,28
5. Gázelosztó rács felületi sűrűsége [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$]	8	28	24	18	18	15

1. sz. táblázat

Agglomerált termékek néhány műveleti és eljárás technológiai paraméterei
DÖRNYEI, J. [5, 6, 10] és SZABÓ, G. [1] nyomán

ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásaink eredményeként eddig két ipari méretű berendezés megtervezésére került sor. Az egyik kakaópor, karamellás- és kávé tejpor, míg a másik különböző tejpor alapú termékek instantizálására alkalmas. A berendezések üzembe helyezésével, az import termékek hazai gyártásának bevezetésével jelentős devizamegtakarításra számíthatunk.

IRODALOM

1. Szabó, G.: Tartósított élelmiszerek aero-vibrofluid rétegű instantizálása. Egyetemi doktori értekezés. Budapest, 1982.
2. Szabó, G.: Élelmiszer-mérnöki segédletek. Élelmészeti Ipar. Megjelenés alatt.
3. Szabó, G.—Dörnyei, J.: Modelling the kinetics of instant process in aero-vibrofluid layer by analogue computer. Lecture on the 4th Conference on Applied Chemistry Unit Operation and Processes. Veszprém, 1983.
4. Urjev, N. B.—Talejsznyik, M. A.: Fiziko-himicseszkaja mechanika i intenzifikacija obrozovanija pisevuh massz. „P. P.” Moszkva, 1976.
5. Dörnyei, J.: Pillanatoldó élelmiszerek gyártása. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 1981.
6. Dörnyei, J.: Élelmészeti Ipar. 11. 422 (1982).
7. Csukás, B.—Pataki, K.—Ormós, Z.: Studies of fluidisation — Granulation Kinetics. Lectura on the 3rd Conference on Applied Chemistry. Veszprém, 1977.
8. Ormós, Z.: Magyar Kémikusok Lapja. 10. 511 (1975).
9. Ormós, Z.—Pataki, K.—Csukás, B.: Hung. J. Ind. Chem. 1. 463 (1973).
10. Dörnyei, J.—Ginzburg, A. SZ.: Konzerv- és paprikaipar 1. 7 (1978).
11. Cshenov, V. A.—Mihajlov, N. U.: Vibrokupjaszj szloj. „Nauka”. Moszkva, 1972.
12. Ginzburg, A. SZ.—Szürodejov, V. I.—Dörnyei, J.: Hlebocpkarnaja i konditerszkaja promüslennosty. 1. 12 (1978).
13. Ginzburg, A. SZ.: Osznövu Teorii i tehnikii szuski piscsevuh produktov. „P. P.” Moszkva, 1973.

THEORY AND PRACTICE OF VIBROFLUID-LAYER PULVERIZATION AGGLOMERATION OF FOODSTUFF POWDERS OF PLANT ORIGIN

0

DR. Gábor Szabó

The correct selection of instantization technology and the planning of the equipment for this is an extremely complex engineering task. The parameters influencing the properties of the end-product can frequently be determined and optimized only after a large number of experiments. Details are given of a mathematical model of vibrofluid-layer pulverization agglomeration, the application of which results in a decrease in the experimental adjustments and in the acceleration of the planning. Practical questions of instantization are dealt with, and an account is given of the results of research relating to foodstuff powders plant origin.

THEORIE UND PRAXIS DER AGGLOMERATION DURCH VIBROFLUID- SCHICHTZERSTÄUBUNG VON LEBENSMITTELPULVERN PFLANZLICHEN URSPRUNGS

DR. Gábor Szabó

Die richtige Auswahl der Instantisierungstechnologie und die Planung einer Anlage zu ihrer Verwirklichung bedeutet eine komplizierte Aufgabe für den Ingenieur. Die Parameter, die die Eigenschaften des Endproduktes beeinflussen, können oft erst nach zahlreichen Versuchen bestimmt und optimiert werden. Der Verfasser legt das mathematische Modell der Agglomeration durch Vibrofluidschichtzerstäubung eingehend dar und erzielt dadurch die Verminderung der Versucheinstellungen und die Fragen der Instantisierung in der Praxis und berichtet über die Ergebnisse der Untersuchungen im Bereich der Lebensmittelpulver pflanzlichen Ursprungs.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ АГЛОМЕРАЦИИ В ВИБРОКИПАЮЩЕМ СЛОЕ ПИЩЕВЫХ ПОРОШКОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

д-р Габор Сабо

Правильный выбор технологии пищевых порошков для инстантизации и планирование сооружений, осуществляющих ее, является чрезвычайно сложной инженерно-технической задачей. Определение и оптимизация параметров, влияющих на качество конечного продукта, зачастую возможны лишь с помощью многочисленных экспериментов. Автор подробно характеризует математическую модель распылительной агломерации в виброкипящем слое, применение которой способствует снижению экспериментальных постановок и ускорению проектирования. Статья занимается практическими вопросами инстантизации и знакомит с результатами исследований, проведенных на пищевых прошках растительного происхождения.

C-VITAMINNAL DÚSÍTOTT, PARADICSOM ALAPÚ BÉBIÉTELEK VIZSGÁLATA

DR. VÁMOSNÉ DR. KARDOS ÉVA*
főiskolai adjunktus

DR. FÜLÖP LÁSZLÓNÉ*
főiskolai szakoktató

Az emberi szervezet életműködéseinek fenntartásához nemcsak olyan tápanyagok szükségesek, amelyek energiát szolgáltatnak, hanem olyan természetes vegyületek is amelyekből igen kis mennyiséget kell a szervezetbe juttatni, de mégis nélkülözhetetlenek, mivel szabályozzák az anyagcserét, az energiaforgalmát és a szervezet megújulását. Ilyen vegyületek pl. a vitaminok. A vízzoldható vitaminokból, így az aszkorbinsavból is a szükségletet naponta kell a szervezetbe juttatni, mivel a felesleg kiválasztódik, és kiürül.

A kutatások azt bizonyítják, hogy ajánlatos naponta a szükségletnél lényegesen többet is fogyasztani, mivel ez fokozza a szervezet védekezőképességét, a betegségekkel szembeni ellenállóságát. Így érthető, hogy különösen gyermekeknek nagyon fontos az állandó C-vitamin ellátottság, esetleg még a szükségleten felüli szint biztosítása is. A gyermekételekre a komplex és kiegyensúlyozott vegyi összetétel a jellemző. Tartalmazzák a gyermeki szervezet fejlődéséhez szükséges fehérjéket, zsírokat, szénhidrátokat; vitaminokat, ásványi sókat a megfelelő arányban.

A sterilizálás folyamán az általános kémiai mutatók változásai arra utalnak, hogy a gyermekételkonzervekben az alapvető tápanyagok bomlási folyamatai játszódhatnak. A minőségi változás elsősorban a vitaminok és aminosavak összetételében, kisebb mértékben pedig a zsírokban és szénhidrátokban bekövetkezett változásoknak a következménye. Legnagyobb mértékű elváltozás a C-vitaminnál tapasztalható. A C-vitamin hőhatásra történő nagyfokú bomlása, valamint élettani szerepe miatt felvetődött annak a gondolata, hogy a gyermekételek C-vitamintartalmát mesterségesen megnöveljük.

Kísérleteinkhez paradicsom alapú bébiételt dúsítottunk aszkorbinsavval és vizsgáltuk a hőkezelés, tárolás hatását.

Megállapítottuk, hogy az aszkorbinsavból mennyi marad meg a késztermékben közvetlenül a sterilizálás után, illetve tárolás során. Vizsgáltuk ugyanazon termékhez különböző mennyiségben adott C-vitamin %-os változását a tárolási idő, a konzisztencia függvényében.

Végezetül megállapítottuk azt az ideális vitaminmennyiséget, mely még a veszteségek mellett is biztosítja a csecsemők számára a napi szükségletet.

KÍSÉRLETI RÉSZ

A C-vitamintartalomra vonatkozó vizsgálatok kimutatták, hogy a C-vitamindús alapanyagokból készült konzervekben is — feltehetően a gyártás során bekövetkező hatások miatt — csak annyi C-vitamin marad, amennyi a napi szükségletnek mintegy 1/10 részét fedezi. Mivel a konzervgyártás a mai technológiai szinten nem képes a nyersanyagokban levő természetes C-vitamint megővni, célszerű a bébiételeket vitaminnal olyan mértékben dúsítani, hogy a sterilizálás és tárolás során bekövetkező bomlást figyelembe véve a napi szükségletnek megfelelő mennyiséget fedezze a gyermekek számára.

Előzetes vizsgálattal eldöntöttük, hogy a kiindulási nyersanyag aszkorbinsavat csak igen kis mennyiségben tartalmazott. Mesterséges vitaminadagolásával olyan értékről indultunk, amely a különböző bomlásokat is figyelembe véve, feltételezhetően a végtermékben is biztosítja legalább az 50—60 mg % aszkorbinsav tartalmat. Meggyőződöttünk arról, hogy az aszkorbinsav alkalmazott mennyisége a termék érzékszervi tulajdonságait hátrányosan nem befolyásolja.

Kísérleteink során a hőkezelés hatását, a tárolás közben bekövetkező bomlást vizsgáltuk, különböző vitaminkoncentrációk és konzisztencia esetében, mértük továbbá a termékek pH-ját, redoxpotenciálját 4 hónapos tárolás alatt.

Tekintettel arra, hogy a C-vitamin savas közegben jobban megőrződik, ezért célszerűbb ilyen termékekben a dúsítást elvégezni. Kísérletünk alapanyagaként a „paradicsompüré marhahússal” mintát választottuk, amely a Kecskeméti Konzervgyár-Bébiételgyártó üzemében készült.

1. MINTAKÉSZÍTÉS

1.1. Az üzem által előállított termékek általános gyártástechnológiája

- Az egyes komponensek gyártása, illetve előkészítése
- Anyagösszeállítás
- Töltés, zárás, sterilizálás
- Készáru csomagolása és tárolása.

1.2. Anyagnorma, 20 kg-ra vonatkoztatva:

— Paradicsompüré, 28—30 ref. %	2,48 kg
— Marha színhús	2,20 "
— Burgonyapehely vagy por	0,80 "
— Tejpor	0,20 "
— Cukor	1,20 "
— Só	0,08 "
— Napraforgó olaj	0,26 "
— Kondenzvíz	2,00 "
— Hozzáadott víz	9,70 "

A gyárilag készült termék tartalma 100 g-onként:

- 5 g fehérje
- 2 g zsír
- 13 g szénhidrát

1.3. Mintakészítés a tárolási kísérlethez

A vizsgált minta hasonlóan készült, mint az eredeti termék.

Vákuum-főzőüstben megfelelően kezeltük az anyagnormában előírt alapanyagokat; főzési idő 7,5—8 perc. Sterilizálás előtt ehhez adagoltunk K-szorbinsavat*, vizet a következő arányok szerint:

* aszkorbinsav AS

Massza (kg)	AS(g)	X mg/100 g termék	Víz (kg)
5	5,0	100/100	0
4	5,0	100/100	1
5	7,5	150/100	0
4	7,5	150/100	1

A sterilizálás osztott hidrosztatikus berendezésben történt 132 °C-on; láncrebeség 2,3 m/perc.

2. ASZKORBINSAVTARTALOM MÉRÉSE BERLINIKÉK SZÍNREAKCIÓVAL FOTOMETRIÁS KIÉRTÉKELÉSEL

2.1. Felhasznált anyagok

- pufferoldat, pH = 3,6 (egyben extrahálószer)
HCl (1:1) 0,1 mólos nátrium-citrát; 0,1 n
- SK₃ [Fe/CN/₆] 1 g/100 cm³- esetenként frissen készítve
- NaF 2 g/100 cm³
- FeCl₃ 2 g/100 cm³
- Hitelesítő oldat: 20,0 mg %-os aszkorbinsav oldat, esetenként frissen készítve
- A vizsgálati anyagból nyert extraktum, amelynek 1,0—5,0 cm³-ét használjuk fel a meghatározáshoz.

2.2. A meghatározáshoz szükséges eszközök, műszerek

(egy mintához)

Eszközök: 1 db 250 cm³-es csiszolatos mérőlombik

2 db 100 cm³-es csiszolatos mérőlombik

1 db tölsér

1 db jódszámlombik

1 db 2 cm³-es hasas pipetta

3 db 10 cm³-es osztott pipetta

Műszerek:

táramérleg

centrifuga, Janeczki S—60

mágneses keverő

spektrofotométer, Py Unicam SP8—100

* aszkorbinsav táblázatokban AS

2.3. A meghatározás menete:

Extrahálás

- A bébiételből 50 g-ot kimérünk táramérlegen, centrifugacsőbe, majd 80 cm³ extraháló oldatot adunk hozzá;
- Centrifugáljuk Janeczki S—60 típusú centrifugán 4000 fordulat/perccel, 15 per-cig
- A felülúszót 250 cm³-es lombikba töltjük
- A továbbiakban még 2×80 cm³ extraháló oldattal a kioldást megismételjük, az előbbieik szerint
- Az extraktumokat a 250 cm³-es mérőlombikba összegyűjtjük és jelig töltjük
- Szűrés
- Az aszkorbinsav-tartalom gyors mérése, berlinikék színreakción alapuló meg-határozás alapján.

Standard:

100 cm³ puffer, 1 cm³ kálium-ferri-cianid, 1 cm³ nátrium-fluorid, 2 cm³ ferri-klorid 100 cm³-es mérőlombikban jelig töltve, a fenti sorrendben.

Aszkorbinsav-tartalom mérése

100 cm³-es mérőlombikba először az aszkorbinsavtartalmú kivonatot visszük be, amelynek mennyiségi 0,1—1,5 mg között lehet. Kálium-ferri-cianid oldatot pipettá-zunk az elegybe, jól összerázzuk. A reagens feleslegét 1 cm³ nátrium-fluoriddal lekötjük, kiegészítjük desztillált vízzel kb. 80—90 cm³-re és csak ezután mé-rünk hozzá az 5 cm³ ferri-kloridot. Jelig töltve 5 perc elteltével 710 nm-nél 10 nm-es küvettában mérjük az oldat extinkcióját a standarddal szemben.

A mérés kiértékelése előzetesen felvett kalibrációs egyenes segítségével történik ($Y=1,07x+0,02$).

Mérési eredményeinket az I., II. táblázatban foglaltuk össze.

1. TÁBLÁZAT

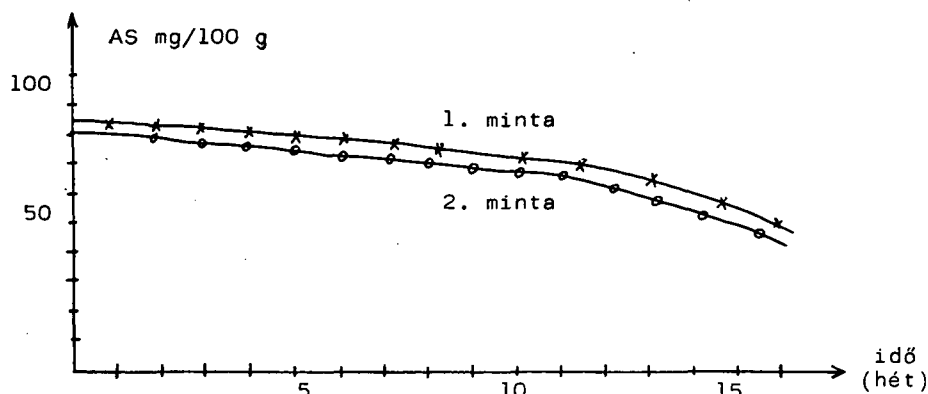
AS-tartalom értékei tárolás során mg/100 g

Idő (hét)	1. Minta	2. Minta	3. Minta	4. Minta
Hőkezelés után	85	81	141	136
1	84	79	139	135
2	82	78	138	134
3	81	77	136	132
4	80	76	135	130
5	79	75	133	128
6	77	73	131	126
7	76	72	130	125
8	75	70	128	123
9	74	69	126	120
10	72	68	124	117
11	70	66	121	114
12	68	63	117	109
13	64	58	111	103
14	60	54	103	95
15	54	49	92	85
16	48	43	80	75

2. TÁBLÁZAT

A bevitt AS-tartalom %-os alakulása a hőkezelés, tárolás után

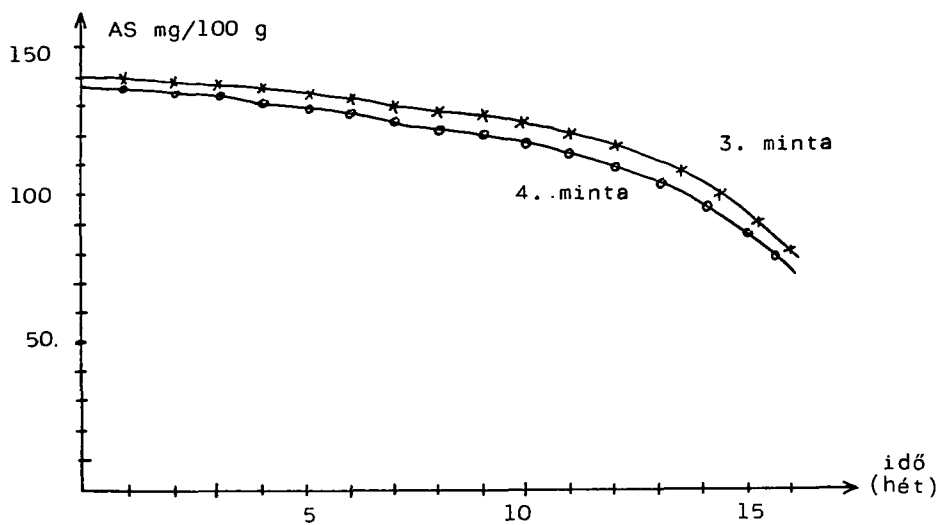
Idő (hét)	1. Minta	2. Minta	3. Minta	4. Minta
Hőkezelés előtt	100	100	100	100
Hőkezelés után	85	81	94	91
1	84	79	93	30
2	82	78	92	89
3	81	77	91	88
4	80	76	90	86
5	79	75	89	85
6	77	73	87	84
7	76	72	86	83
8	75	70	85	82
9	73	69	84	80
10	72	68	83	78
11	70	66	81	76
12	68	63	78	73
13	64	58	74	69
14	60	54	69	63
15	54	49	61	57
16	48	43	53	50



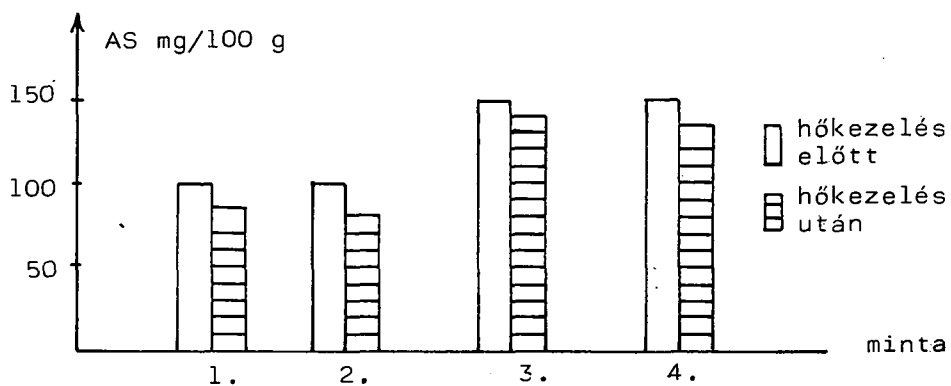
1. ábra

3. ÖSSZEFOGLALÁS, ÉRTÉKELES

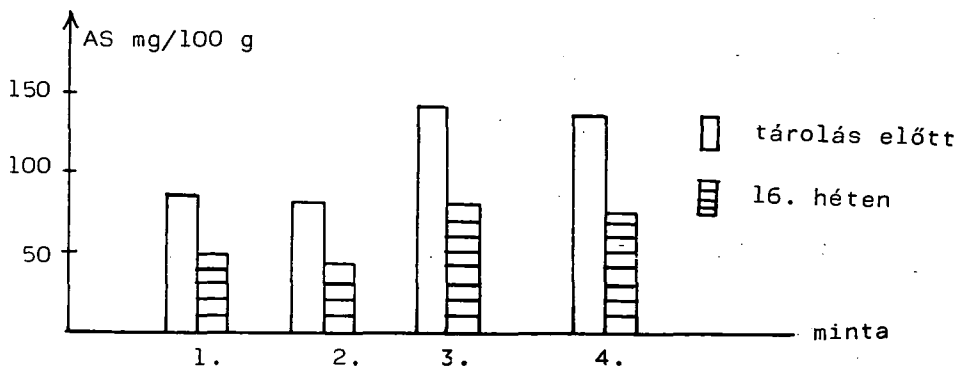
Kísérletsorozatunkkal célul tűztük ki annak megállapítását, hogyan alakul a dúsírtott minták aszkorbinsav-tartalma a hőkezelés és tárolás során, a tárolási idővel, konzisztenciával való összefüggésben. A vitamintartalmat a berlinikék színreakción alapuló spektrofotometriás módszerrel határoztuk meg. A tárolási kísérlethez paradicsom alapú bébiételt választottunk, mivel alacsony pH-értékű közegben az aszkorbinsav ellenállóbbnak bizonyul az oxidatív átalakulásokkal szemben.



2. ábra



3. ábra



4. ábra

Minták összetétele:

1. 100 mg AS/100 g termék „paradicsompüré-marhahússal”
2. 100 mg AS/100 g termék „paradicsompüré-marhahússal” + víz (a termék 20%-a)
3. 150 mg AS/100 g termék „paradicsompüré-marhahússal”
4. 150 mg AS/100 g termék „paradicsompüré-marhahússal” + víz (a termék 20%-a)

Mérési eredményeinket a mellékelt táblázatokban foglaltuk össze, ill. grafikusan szemléltetjük.

Az adatokból megállapítható, hogy a hőkezelés során a kisebb szárazanyag-tartalmú bébiételek aszkorbinsavtartalma gyorsabban csökkent, mint az ugyanolyan koncentrációban dúsított, nagyobb ref. %-os mintáké. Tárolás során ugyanezt a tendenciát lehetett tapasztalni, csak valamivel kisebb mértékben.

A nagyobb kezdeti koncentrációban dúsított termékek esetében a hőkezelés során kb. 10%-kal jobban megőrződött a C-vitamintartalom a tárolás alatt pedig átlagosan 4%-kal.

A 4 hónapos tárolás folyamán a vitaminveszteség nem lineárisan változott az idővel, hanem a 14. héttől kezdődően a 37—41 %-ot közelítette meg.

Ugyanezt a változást tapasztaltuk a termék redoxpotenciáljának alakulásában ennek növekedése is kb. ugyanezen időtől kezdve fokozottabbá vált.

Ellenőriztük a pH értékeket is. A kémhatás a tárolási idő alatt gyakorlatilag nem változott, végig 4,80—4,90 pH érték között ingadozott, tehát az aszkorbinsav bomlása nem eredményez pH növekedést, amely a vitamin bomlását gyorsítaná.

Összegezve a mérési eredményeket elmondhatjuk, hogy a magasabb szárazanyag-tartalmú közegben kb. 40 % rátartással biztosítható, hogy a vitamintartalom a minőségmegőrződés végig megfelelő értékű legyen.

A vitamintartalom nagyobb arányú megőrzése elősegíthető bizonyos természetes alapanyagú adalékanyagokkal, pl. májjal, tojással, búzacsírával kiegészített bébiételekben — azon túl, hogy az említett anyagokkal egyéb vitaminokat is viszünk be, a C-vitamin a bennük levő antioxidánsok miatt, nagyobb arányban megmarad.

IRODALOM

1. Bötther, M.: A vitaminok könyve Mezőgazdasági Könyvkiadó, Bp. (1969).
2. Dobszay, L., Sárkány J.: A csecsemőápolás Medicina Könyvkiadó, Bp. (1961).
3. Telegdy, Kovács L.: Válogatott fejezetek az élelmiszerkémiából (Vitaminok) Tankönyvkiadó, Bp. (1962).
4. Vámos, É., Gábor E.: Die Nahrung, 17 409. (1972).

STUDY OF VITAMIN C-ENRICHED, TOMATO-BASED BABY FOODS

Dr. Éva Kardos and dr. Ágnes Fülöp

The requirements of water-soluble vitamins, including ascorbic acid, must be consumed daily, as the excess is excreted. Consumption of substantially more than the daily requirement is recommended, to enhance the resistance of the organism. Maintenance of a constant vitamin level is particularly important in children.

During the processing technology, decomposition occurs in the products on the action of heat; changes can be observed especially in certain vitamins.

The idea arose of artificially increasing the vitamin content of dietary (gliadin-free and Na-poor) children's foods.

We have examined tomat -based, vitamin-enriched baby foods, with regard to the changes accompanying heat treatment and storage, particularly in the pH and the redox potential.

The aims were to follow the oxidative decomposition processes in baby foods with various dry matter contents, and to establish the ideal starting amount of vitamin which satisfies the daily requirements up to the expiry date, even allowing for the losses on standing.

UNTERSUCHUNG DER BABYSSPEISEN AUS TOMATENGRUNDMATERIAL REICH AN C-VITAMIN

Dr. Éva Kardos, dr. Ágnes Fülöp

Der Bedarf an in Wasser lösbaren Vitaminen, so auch die Ascorbinsäure, ist täglich dem Organismus zukommen zu lassen, da sich das Überflüssige absondert. Die Untersuchungen beweisen, es ist ratsam, täglich wesentlich mehr als der Bedarf zu verzehren zwecks der Steigerung der Widerstandsfähigkeit des Organismus. Eben darum ist es wichtig, besonders für die Kinder, das ständige Vitaminniveau zu sichern.

Im Laufe der Herstellungstechnologie vollziehen sich Zerfallprozesse in den Produkten unter dem Einfluss der Wärme; Veränderungen sind besonders bei einigen Vitaminen zu beobachten.

So kam die Idee, den Vitamingehalt der Diätspesen für Kinder (die kein Gliadin erhalten und arm an Na sind) künstlich zu steigern.

Im Laufe unserer Versuche untersuchten wir Kinderspeisen aus Tomatengrundmaterial reich an Vitamin C, beobachteten die Veränderungen während der Wärmebehandlung und Lagerung, die Gestaltung des pH und Redoxpotential.

Der Zweck unserer Untersuchungen war einerseits die oxidativen Zerfallprozesse in den Kinderspeisen verschiedenen Trochengehaltes Schritt für Schritt zu verfolgen, anderseits festzustellen, wie gross die Vitaminquantität des Ausgangsstadiums sein soll, damit der tägliche Bedarf trotz der Verluste bis zum Ende der Haftzeit gesichert wird.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ НА ТОМАТНОЙ ОСНОВЕ, ОБОГАЩЕННОГО ВИТАМИНОМ С

д-р Ева Кардош—д-р Дюлен Ласлоне

∴ Растворимые в воде витамины, так и аскорбиновую кислоту, по необходимости ежедневно нужно вводить в организм, поскольку лишнее количество выделяется. Исследования подтверждают, что целесообразно ежедневно потреблять значительно больше необходимого, для повышения сопротивляемости организма. Поэтому особенно важно обеспечение постоянного витаминного уровня.

В ходе технологии переработки в продуктах под влиянием температуры протекают разрушительные процессы; особенно наблюдаются изменения у некоторых витаминов.

Возникла идея повысить искусственным путем содержание витаминов диетического детского питания (без содержания глиадина и бедных натрием).

В ходе наших экспериментов мы исследовали детские блюда на томатной основе, обогащенных витамином. Мы прослеживали в ходе термической обработки и хранения изменения; наблюдали формирование pH и редокспотенциала.

Целью наших исследований было, во-первых, прослеживание окислительных разрушительных процессов в детских блюдах с различным содержанием сухих веществ; а во-вторых, определение такого идеального исходного количества витаминов, которое даже при потерях обеспечивает ежедневную потребность в витаминах до окончания срока употребления.

FŰSZERPAPRIKA AROMAANYAGOK GÁZKROMATOGRÁFIÁS VIZSGÁLATA „HEAD SPACE” ELJÁRÁSSAL ÉS FŐKOMPONENS ANALÍZIS ALKALMAZÁSÁVAL

HUSZKA TIBOR*—SITKEI ANDRÁS**—HORVÁTH ZSUZSANNA*

Az Élelmiszeripari Főiskolán több mint egy évtizede megkezdett fűszerpaprika aromavizsgálatok újabb eljárásaival nyert eredményeket kívánjuk ismertetni.

Az aromavizsgálatok kezdeti időszakában a fűszerpaprika aroma kinyerésére azt az eljárást alkalmaztuk (1, 2) hogy az őrleményt vízgőzdesztillációnak vetettük alá, majd a nyert desztillátumot éter-pentán 2:1 keverékével kiráztuk, szárítottuk és mikrodesztillációt végeztünk.

Az anyagot részint vékonyrétegekromatográfiával, részint gázkromatográfiával további vizsgálat tárgyává tettük, az első esetben pl. a mono és dikarbonil vegyületek elkülönítését, a második esetben pedig meghatározott hőmérsékleti programok szerint gázkromatografálást végeztünk.

Az elmúlt években (3) Becker—Packard 428 típusú gázkromatográfval „levegőztetéses” eljárással (N_2 gázöblítés, cseppfolyós levegővel végzett aroma kondenzációval) vizsgáltuk az őrlemények aromaanyagait.

Ezen eljárások során csúcsokban igen gazdag aromagramokat kaptunk, de főleg vízgőz desztillált minták esetében a hőhatás az eredeti paprikaaromát erősen megváltoztatta.

Jelen vizsgálatainknál az őrlemény légtéréből vett mintát vittük gázkromatográfra (head space eljárás) amit újabban több szerző is alkalmasnak talált élelmiszerek aromavizsgálatára (4).

Új elem vizsgálatainkban az is, hogy jelen vizsgálatban csak a termésfal (bőr) felhasználásával nyert őrlemény aromaanyagait vizsgáltuk, a mag aromaanyagai ezáltal nem jelenthetnek meg az aromagramban.

A termésfal őrleményeket — 16 különböző fajta paprikából készített mintákat — a ZKI Paprika Kutató Állomás Szegedi Osztálya bocsátotta rendelkezésünkre, melyért ezúton is köszönetünket fejezzük ki.

További új eleme vizsgálatainknak, hogy az aromagramok kiértékelésénél — a fűszerpaprika aromák vonatkozásában tudomásunk szerint elsőnek kíséreltük meg alkalmazni az „alakfelismerési módszer”, a „pattern recognition” egyik változatát.

A „pattern recognition” alkalmazását élelmiszer aroma vizsgálatoknál csak a legutóbbi évek irodalmában találjuk (5, 6, 9).

* Szaktechnológiai Osztály

** Központi Laboratórium

Az általunk alkalmazott „főkomponens analízis” eljárás Sváb (7) és Fritz (8) munkáiban található meg részletesen.

A meglehetősen sok számítást megkönnyítette, hogy felhasználhattuk az IBM SSP tudományos szubrutin csomagot és a számításokat a JATE R—40 számítógépén végezhettük.

1. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

Légtér analízis kivitelezése paprika-őrleményeknél:

5 cm³-es csavaros kémcsőbe 1,5 g paprikaőrleményt mértünk be és lezárás után 40 °C hőmérsékleten termosztáltuk. Az egyensúly beállta után injekciós tűvel átszűrtük a lezáró szilikongumi lapot és 1,0—2,5 cm³ gázmintát vettünk ki, amit közvetlenül a gázkromatográfba injektáltunk.

A kromatografálás körülményei az alábbiak voltak:

Becker—Packard 428 tip. gázkromatográf
Kolonna: 50 m×0,5 mm (Carbowax 20 M SCOT)
Vivógáz: 3 cm³/perc N₂
Kolonna hőm.: 80 °C izoterm
Injektor: 220 °C
Detektor: 230 °C
Spilitratio: 1:2

A fűszerpaprika őrleményeket fajtaazonos termékek termésfalából állították elő a ZKI kutatói, a 16 fajta megnevezését az 1. táblázat tartalmazza.

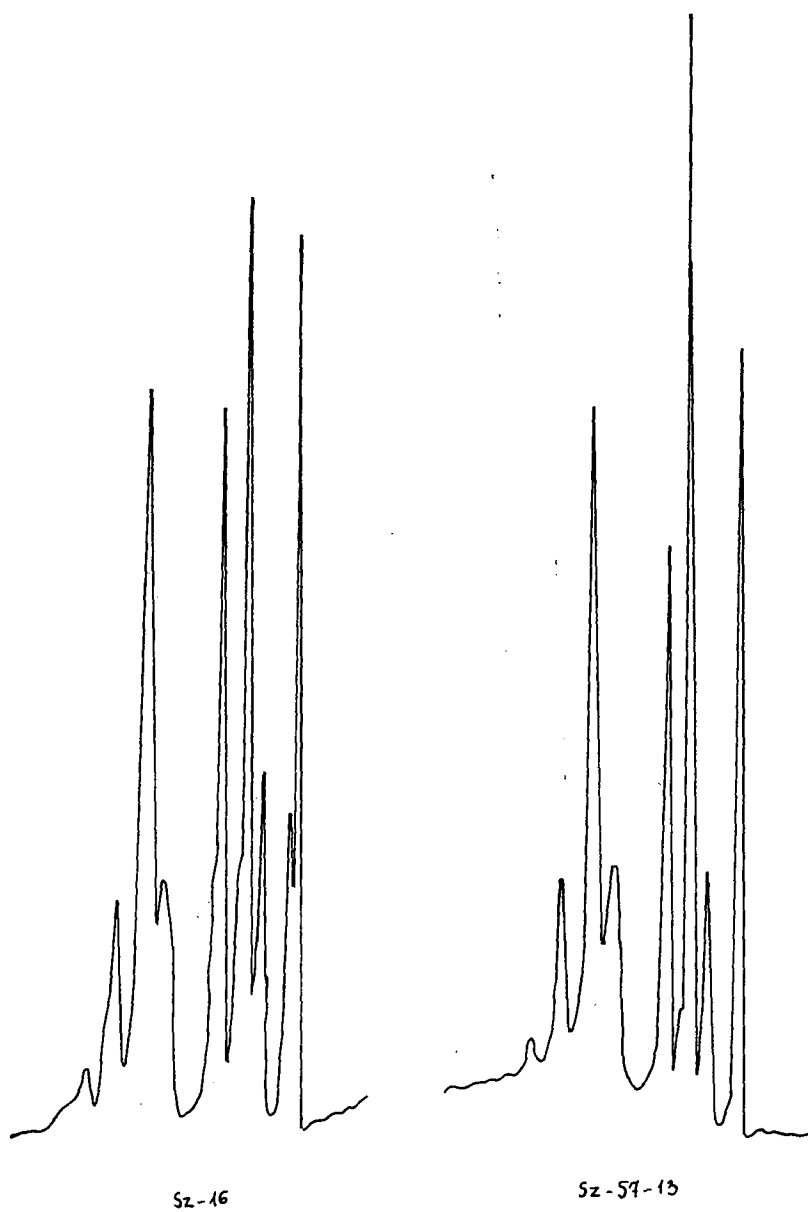
Ugyancsak az 1. táblázat mutatja az egyes mintákban észlelt csúcsok számát és a minta csúcsmagasság alapján számított %-os összetételét is.

A nyert aromagramokat az 1a—8b ábrák mutatják.

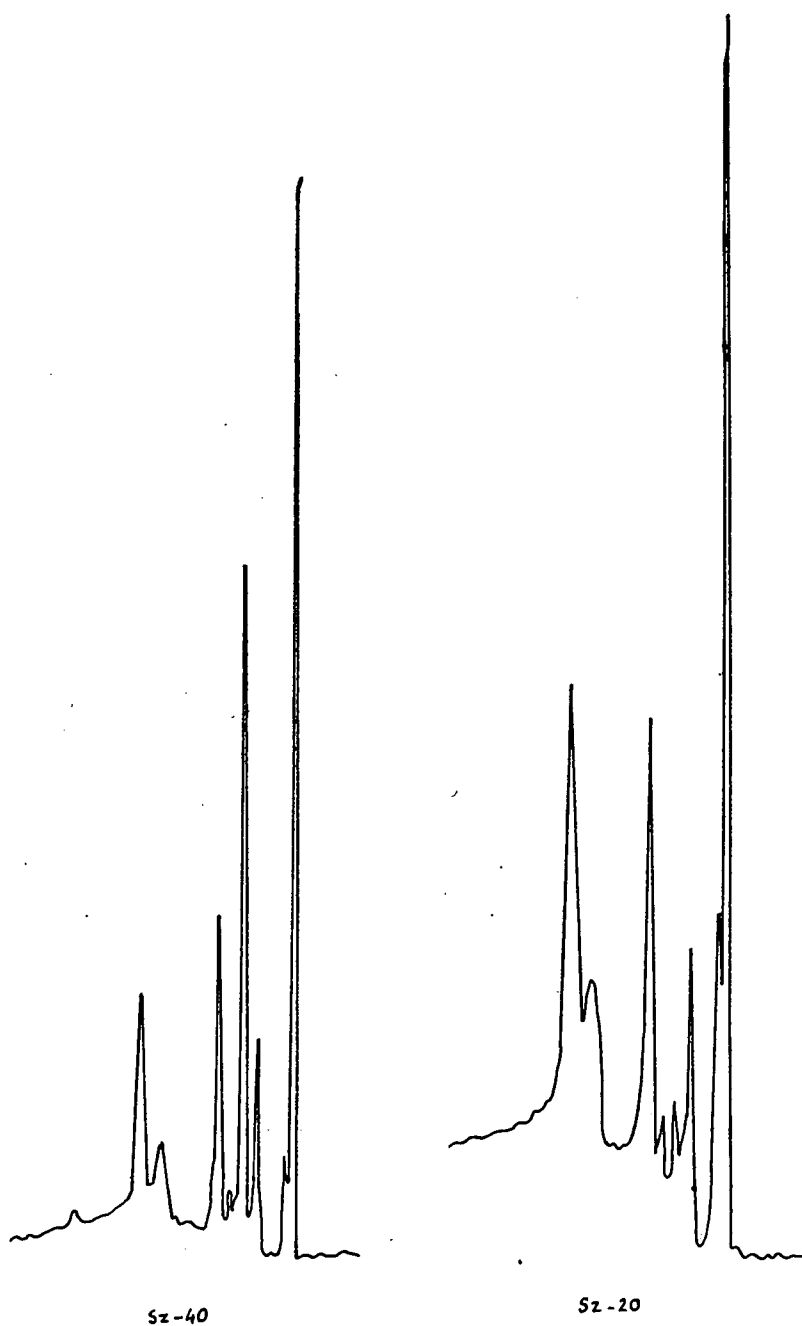
1. TÁBLÁZAT

A vizsgált minták megnevezése és a csúcsmagasság alapján számított %-os összetétel

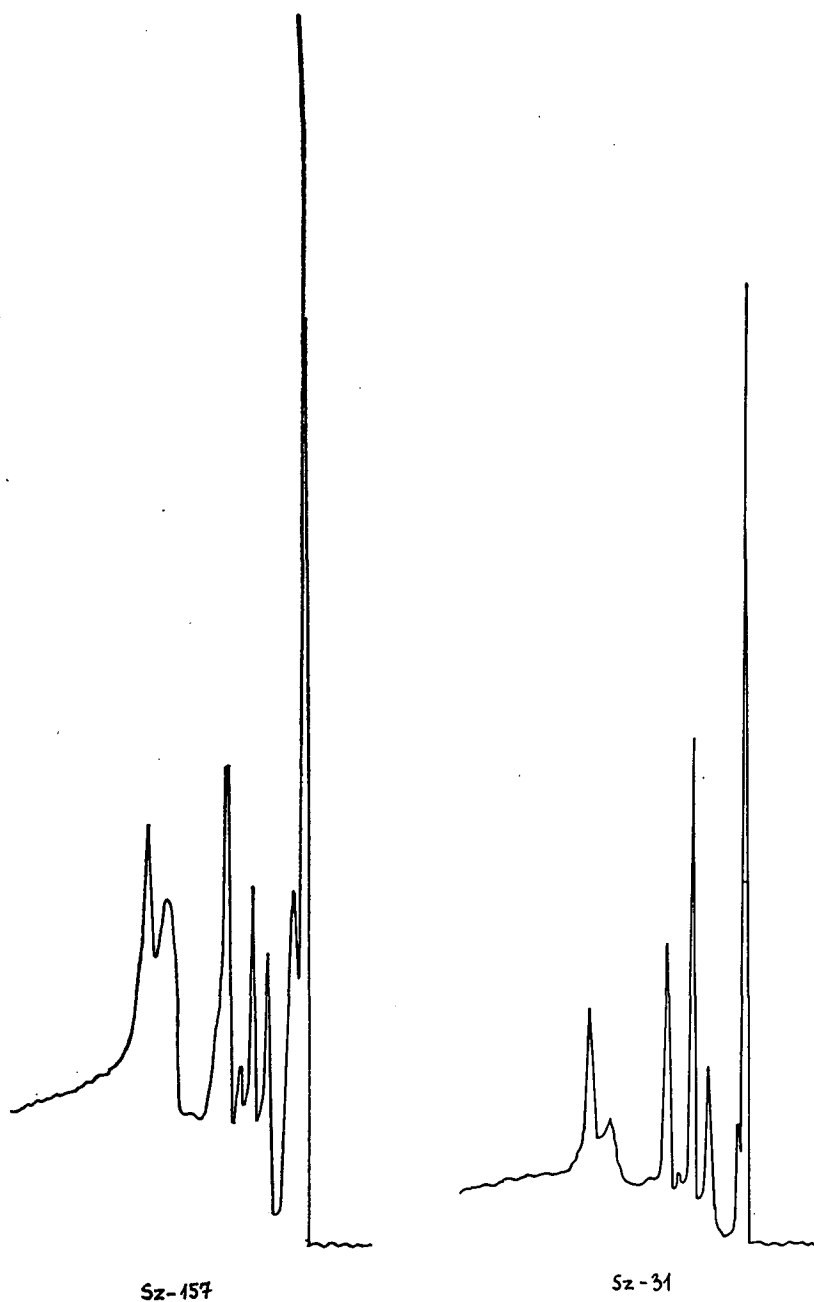
Minta		Csúcsok száma									
jele	neve	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Sz—57—13	19,85	1,26	6,57	28,19	0	14,66	6,32	17,83	4,05	1,26
2.	Sz—16	20,97	3,30	8,36	21,9	0	16,37	5,89	17,43	4,59	1,18
3.	Sz—20	41,12	5,92	9,38	2,63	2,63	16,12	6,58	15,63	0	0
4.	Sz—40	39,34	2,57	7,72	24,82	1,10	11,95	3,49	9,01	0	0
5.	Sz—157 cs.	41,74	6,51	8,85	10,52	1,50	13,36	7,35	10,18	0	0
6.	Sz—31	43,75	4,86	7,18	21,99	0	11,81	2,78	7,64	0	0
7.	K—E—15	17,74	2,02	9,05	25,24	5,60	15,71	8,45	16,19	0	0
8.	K—504	27,68	3,77	8,70	8,99	3,19	19,42	8,41	19,86	0	0
9.	K—505 cs.	27,93	2,13	9,31	9,97	2,53	22,47	7,98	17,69	0	0
10.	K—V—1 cs.	32,38	4,05	5,95	16,90	23,81	14,76	8,33	15,24	0	0
11.	Sz—55	19,73	2,19	9,11	15,68	7,59	20,91	7,59	17,20	0	0
12.	Sz—1179 cs.	14,29	1,90	9,48	12,24	7,73	25,95	10,20	18,22	0	0
13.	Sz—11	17,48	2,60	6,56	35,80	5,52	16,44	5,62	9,99	0	0
14.	Sz. kerek fűs- szer	12,46	1,30	9,60	26,30	12,54	18,94	4,84	14,01	0	0
15.	Sz—1	28,64	30,9	8,52	10,37	6,05	20,37	6,67	16,30	0	0
16.	Sz—8	28,33	4,24	7,58	17,58	6,82	15,15	5,91	14,39	0	0



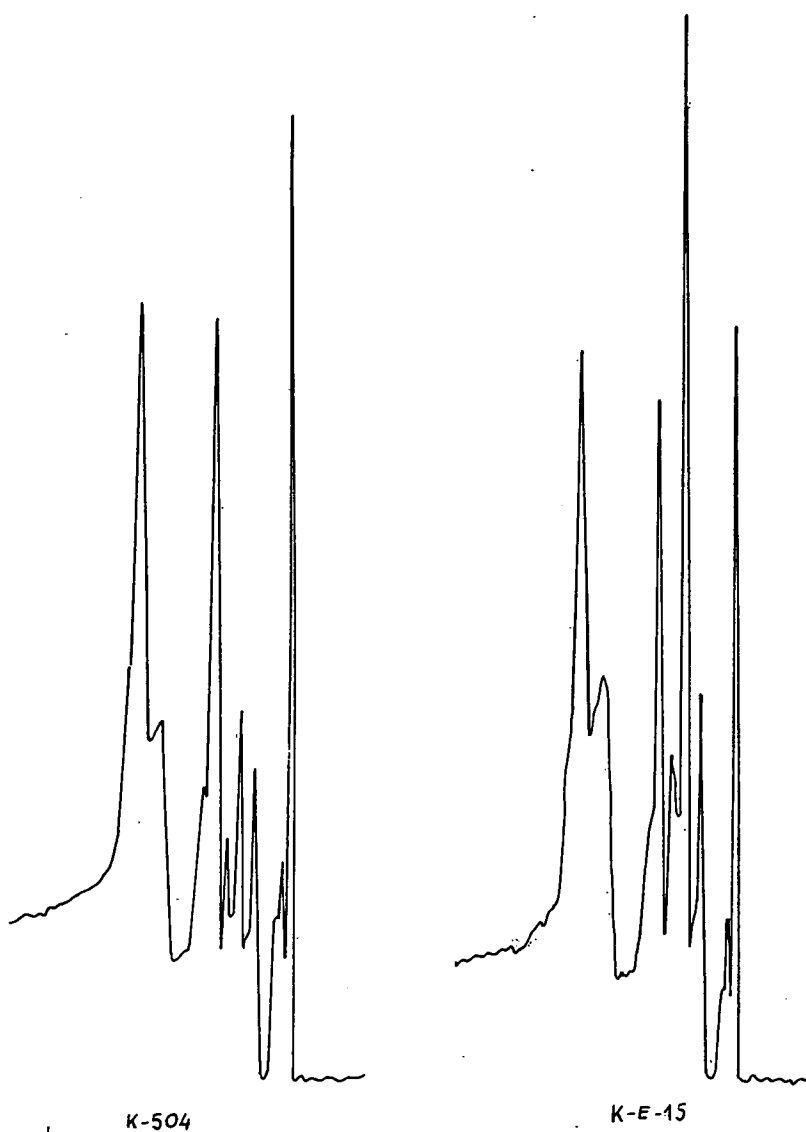
1. ábra. Fűszerpaprika termésfal őrlemény aromagramja a) Sz-16 b) Sz-57-13



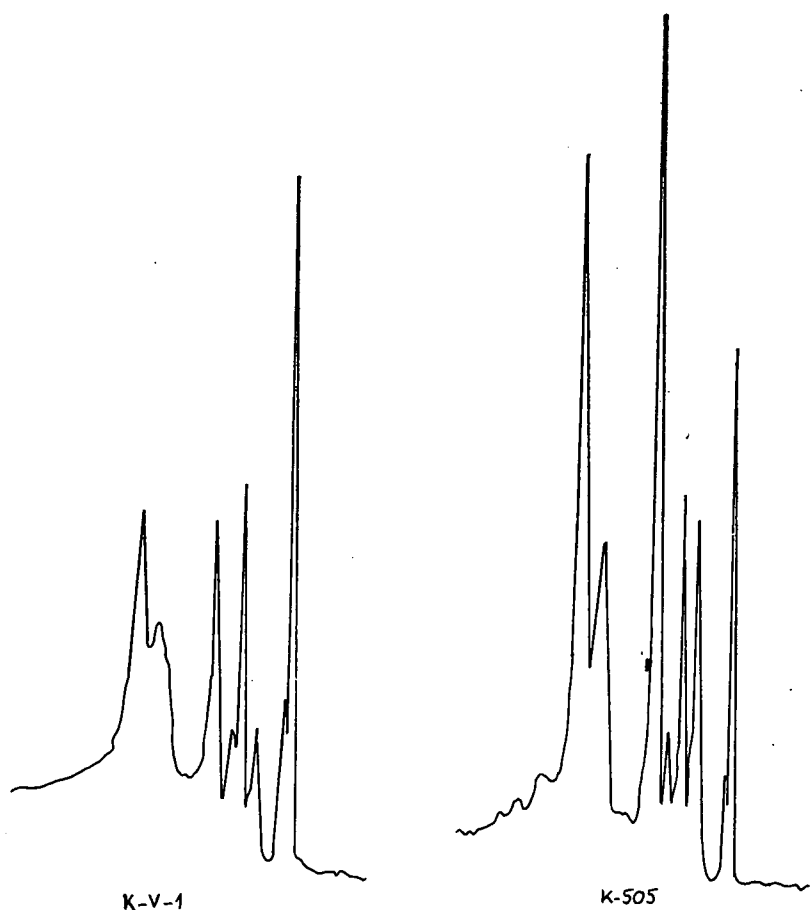
2. ábra. Fűszerpaprika terméshal őrlemény aromagramja a) Sz—40 b) Sz—20



3. ábra. Fűszerpaprika termésfal őrlemény aromagramja a) Sz—31 b) Sz—157 cs



4. ábra. Fűszerpaprika terméshál őrlemény aromagramja a) K—504 b) K—E—15

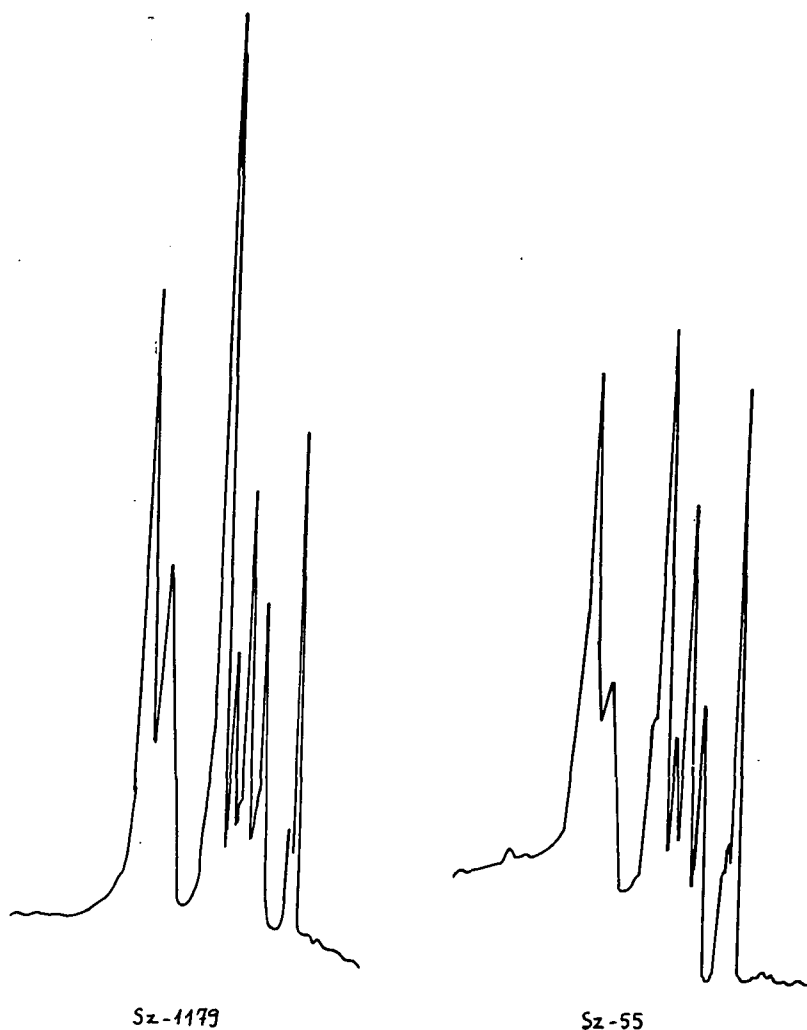


5. ábra. Fűszerpaprika terméshal örlemény aromagramja a) K—V—1 cs b) K—505 cs

A 7a, illetve 7b., 8b. ábrán a 4. számú csúcs (jelölése Δ) kimenő jelének osztása kétszerese a többi csúcshoz tartozó aromaanyagok azonosítására vizsgálatokat nem végeztünk.

2. AZ AROMAGRAMOK FŐKOMPONENS ANALÍZISE

Mint arra már utaltunk, az alakfelismerési eljárások egyike a főkomponens analízis. Ezen módszer lényege, hogy az eredetileg megfigyelt változókat korrelációjuk alapján kevesebb számú főkomponensváltozóvá vonjuk össze. Általában 2—3 főkomponensváltozóval kielégítő pontossággal helyettesíthetjük a „p” számú megfigyelt változót. Ezáltal koordináta rendszerben ábrázolva csoportosítani tudjuk a megfigyelési egységeket (jelen esetben a 16 paprika mintát) a „p” számú megfigyelési változó együttes figyelembevételével.



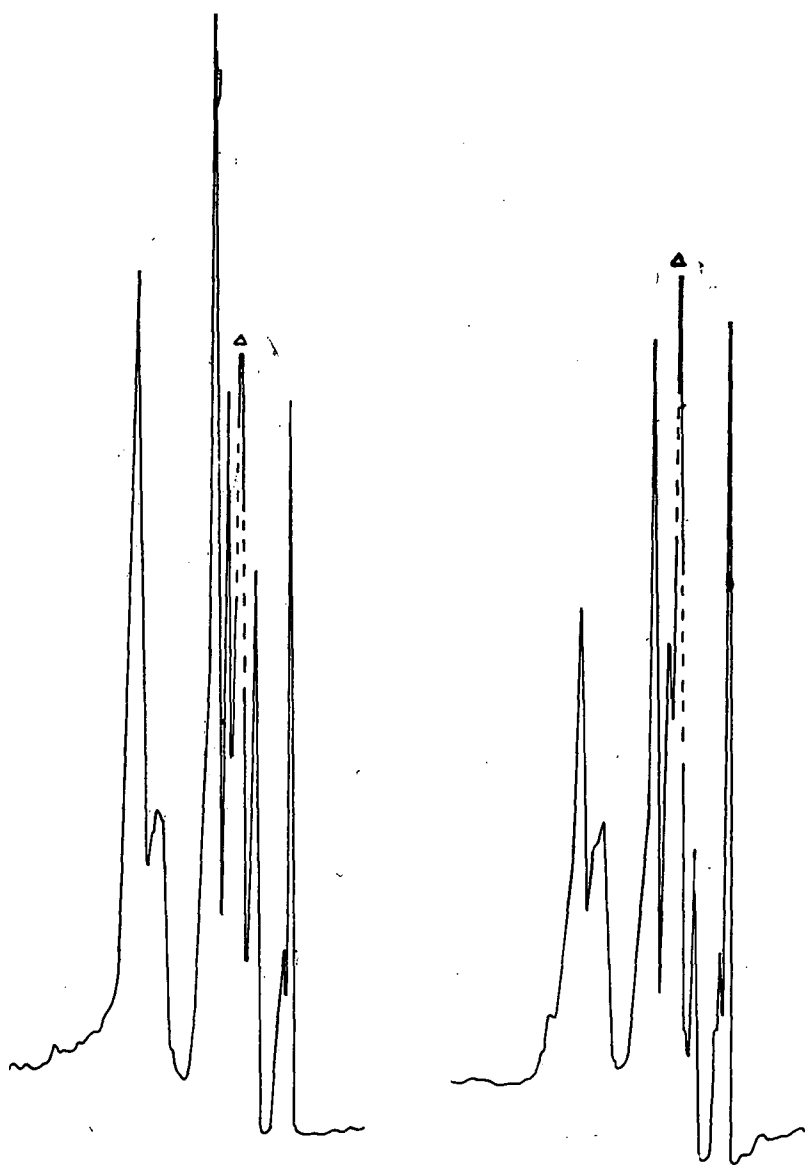
6. ábra. Fűszerpaprika terméssal őrlemény aromagramja a) Sz—1179 cs b) Sz—55

A főkomponensváltozók képezik a két esetleg három dimenziós ábrák tengelyeit és a megfigyelési egységek ezen koordináta rendszerben levő pontok.

A vizsgált 16 paprikaminta aromagramjain két esetben 10 csúcs, a többi esetben 8 csúcs észlelhető. Mivel az 1. táblázat 1—2. sorszámu mintája mutat csak 9 csúcsot, a további számításnál ezen minták utolsó két csúcsát nem vettük figyelembe.

A táblázat többi adatából a vonatkozó szabályok szerint a standardizált változókat határoztuk meg, majd a változók korrelációs matrixát, R sajátértékeit és a megfelelő sajátvektorokat állítottuk elő.

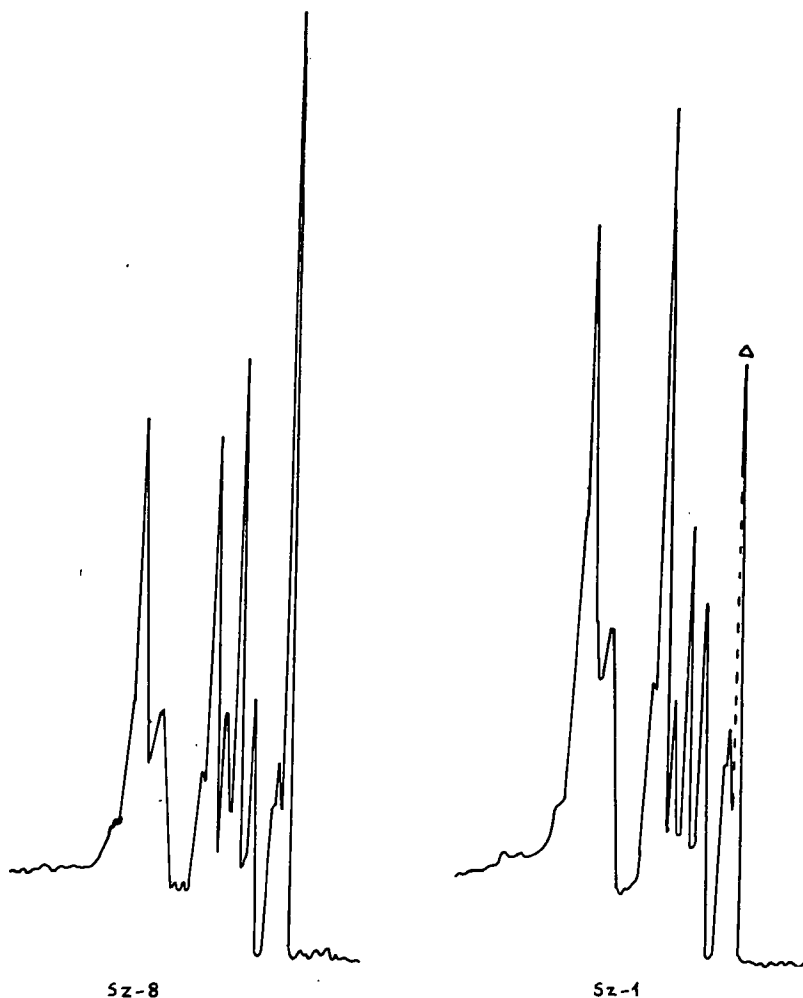
Az ún. „kummulált sajátérték százalék” arra ad felvilágosítást, hogy figyelembe vett első „K” főkomponens az összes variancia hány %-át értelmezi. Eseteinkben a



Sz-kerek-fűszer

Sz-11

7. ábra. Fűszerpaprika termésfal örlemény aromagramja a) Sz—kerek fűszer



8. ábra. Fűszerpaprika terméshal örlemény aromagramja a) Sz-8 b) Sz-1

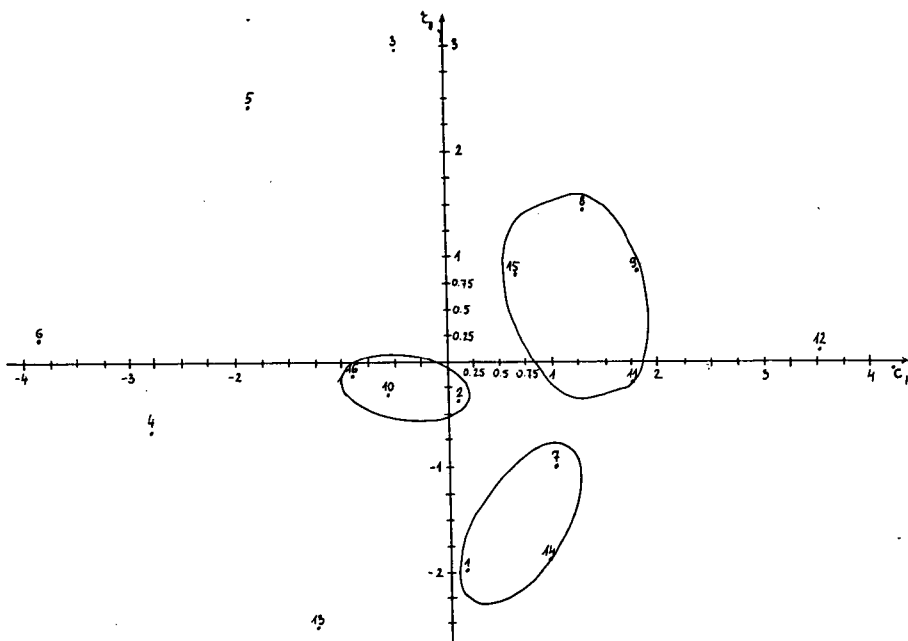
számítás azt mutatta, hogy az első két főkomponensváltozó a variancia 70,6 %-át, az első három pedig annak 85,3 %-át értelmezi.

A 70 % feletti kummulált sajátérték százalék már az ábrázoláshoz is elfogadható, ezért a 9. ábrán az első két főkomponensváltozót vettük figyelembe.

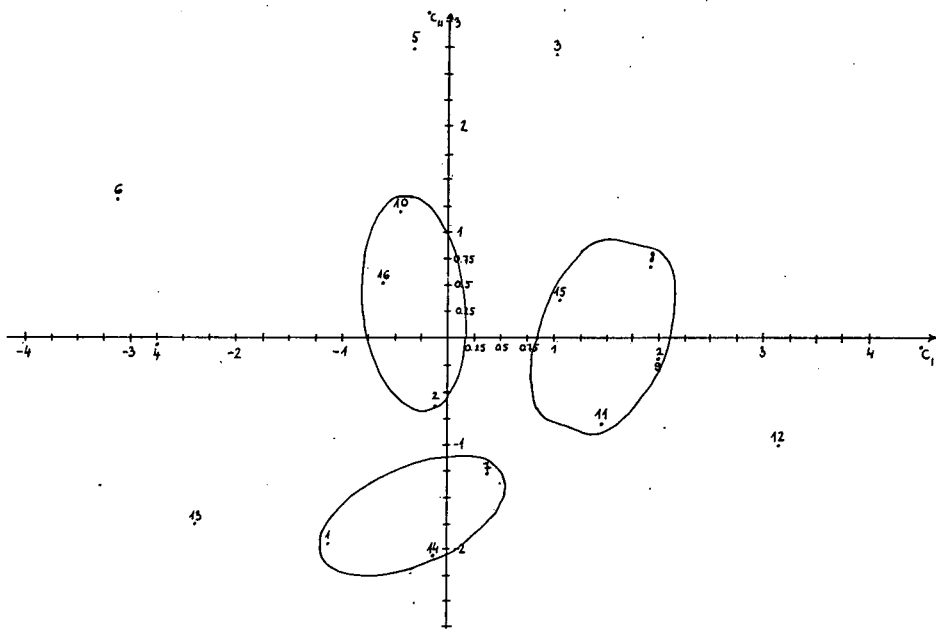
A további tájékozódás céljából azon főkomponensváltozókra melyekhez tartozó sajátérték egynél nagyobb „Varimax” forgatást alkalmaztunk.

Az így kialakult konfigurációt a 10. ábra mutatja.

A megfigyelési egységek ábrázolása után most már teljes képet alkothatunk a paprika minták aromagramjainak csoportosulásáról. Lényegében a 9., és a 10. ábráról ugyanazt a konfigurációt olvashatjuk le. A 8., 9., 11 és 15. sz. minta kromatogramja egy csoportot alkot, hasonlóan egy csoportot alkotnak az 1., 7., 14. sz. minták,



9. ábra. A megfigyelési egységek konfigurációja 2 főkomponensváltó alapján



10. ábra. A megfigyelési egységek konfigurációja a Varimax forgatás után

valamint a 10., 2. és 16. sz. minták. A 3., 4., 5., 6., 12. és a 13. számú minták egymástól és az összes többitől is elkülönülnek.

Az előbbi felsorolás szerint tehát azonosnak tekinthető gőztér analízis eredménye van a

- 8. jelű K—504
- 9. jelű K—505
- 11. jelű Sz—55
- 15. jelű Sz—1 paprika fajtáknak.

Másik csoportot alkotnak a

- 1. jelű Sz—57—13
- 7. jelű K—E—157
- 14. jelű „Sz-kerek fűszerpaprika”-fajták kromatogramjai.

A harmadik kromatogram csoportba sorolhatók a

- 10. jelű K—V—1
- 16. jelű Sz—8
- 2. jelű Sz—16 minták.

A többiektől eltérő 6 másik aromagramm a

- 3. jelű Sz—20
- 4. jelű Sz—40
- 5. jelű Sz—157 csípős
- 6. jelű Sz—31
- 12. jelű Sz—1179
- 13. jelű Sz—11.

Vizsgálatainkat a továbbiakban illathibás örlemények vizsgálatára terjesztjük ki a főkomponens analízis alkalmazásával.

IRODALOM

1. Huszka, T.: Hazai és külföldi paprikaörlemények aromaanyagainak vizsgálata MÉTE előadás, Szeged, 1971. nov. 26.
2. Matics, P.: Paprikával fűszerezett húskészítmények aromaanyagainak vizsgálata Záródolgozat, SZFÉT (1970.) (kézirat).
3. Élelmiszeripari Főiskola kutatási jelentése a KÉKI részére a TCP—12/2 témában (1981).
4. Kalhoffer, H.: Aromakontrolle mit Hilfe de „Head spance” Technik Milchwirtschaftliche Berichte 68, 179—202 (1981).
5. Tetsuo Aishima et al.: Differentitation of the Aroma Quality of Soy Sauce by Statistical Evaluation of Gas Chromatographic Profiles Journal of Food Science 44, 1723—1727 (1979).
6. P. C. Jurs, J. T. Chou, and M. Yuan: Studies of Chemical Structure-Biological Activity Relations Using Pattern Recognition. American Chemical Society, (1979.)
7. Dr. Sváb János: Többváltozós módszerek a biometriában Mezőgazdasági Kiadó, Bp. (1979).
8. Fritz József: Az alakfelismerés statisztikus módszerei MTA Matematikai Kutató Intézet, (1974.) tanfolyam jegyzet.
9. Holló, Donáth—Jobbágy, Frank: Gázkromatográfiás alakfelmérési módszer minőségstabilitás vizsgálatában, Szeszipar, 1982 jan—márc. 18—21.

GAS-CHROMATOGRAPHIC STUDY OF AROMATIC MATERIALS IN SEASONING PAPRIKA WITH A HEAD-SPACE PROCEDURE AND MAIN COMPONENT ANALYSIS

DR. Tibor Huszka, András Sitkei and Zsuzsanna Horváth

The aromatic materials in samples of 16 varieties of seasoning paprika were studied by means of a head-space procedure with a Becker—Packard 428 gas-chromatograph.

Under the given experimental conditions, in most case 8—10 peaks were observed in the gas-chromatogramm. The peaks were not identified chemically. Of the pattern recognition procedures for evaluation of the aromagrams of the 16 samples, with main component analysis it was found that 10 aromagrams form 3 groups, while the other 6 samples gave aromagrams different from these.

GASCHROMATOGRAPHISCHE UNTERSUCHUNG DER AROMASTOFFE DES GEWÜRZPAPRIKAS DURCH „HEAD SPACE“ VERFAHREN UND ANWENDUNG DER HAUPTKOMPONENTENANALYSE.

DR. Tibor Huszka, András Sitkei, Zsuzsanna Horváth

Die Untersuchungen der Aromastoffe der Gewürzpaprikaschoten wurden an Mustern von 16 Sorten mittels des Gaschromatographes vom Typ Becker—Packard 428 und des Verfahrens der Luft-raumanalyse (head space) durchgeführt.

Unter den Experimentumständen wurden im Gaschromatogramm meistens 8—10 Spitzen konstatiert. Die Spitzen wurden chemisch nicht identifiziert. Zur Wertung des Aromagrammes der 16 Muster haben wir von den Verfahren der „Gestaltidentifizierung“ (pattern recognition) die Hauptkomponentenanalyse gewählt und festgestellt, dass 10 Aromagramme 3 Gruppen bilden, die übrigen 6 gaben einen von den anderen unterschiedlichen Aromagramm.

ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ КРАСНОГО ПЕРЦА МЕТОДОМ “head space” С ПРИМЕНЕНИЕМ АНАЛИЗА ГЛАВНОГО КОМПОНЕНТА

Тибор Хуска—Андраш Шиткеи—Жужанна Хорват

Мы провели исследование ароматических веществ красного перца на образцах 16 видов с помощью газохроматографа типа Becker—Packard 428, воздушнопространственным анализом (head space).

В экспериментальных условиях в газохроматографе в большинстве случаев мы наблюдали 8—10 пиковых вершин. Химическую природу пиковых вершин мы не определяли. Для оценки ароматических веществ 16-и образцов среди методов «измерения поверхностной формы» (pattern recognition) — применением анализа главного компонента мы установили, что 10 граммов ароматы образуют 3 группы, а остальные 6 — дали отличные от предыдущих граммы ароматы.

SZÁMÍTÓGÉPES SPEKTRUMANALÍZIS A FÜSZERPAPRIKA ÖRLEMÉNY SZÍNEZÉKTARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSÁRA

DR. VARGA LÁSZLÓ*

Az élelmiszertudomány rohamos fejlődésével, ismereteink bővülésével, élelmiszereink minősítésének feladatköre egyre szélesedik. Az eddigiekben főleg a kalorikus tápanyagok meghatározására irányult a figyelem, most viszont előtérbe került azoknak a kis mennyiségben jelen levő alkotórészeknek a vizsgálata is, amelyeknek bár mennyiségük csekély, de biológiailag aktív anyagok lévén, az élőszervezetben jelenlétük nagy fontosságú.

A fenti szempontok irányították a figyelmet a fűszerpaprika karotinoid színező anyagaira is. Világméretű az a törekvés, hogy a mesterséges élelmiszer színezékeket az egészségre ártalmatlan természetes színezékekkel helyettesítsék. Ezek sorában a fűszerpaprika színezékek kiemelkedő jelentőségűek.

A paprika örlemények színezéktartalma a jelenlegi exportlehetőségek szempontjából szinte valamennyi piacon döntő minőségi jellemzővé lépett elő, ezért nagy fontosságúak azok a kutatások, amelyek gyors és egyszerű, emellett agzakt színezéktartalom meghatározási módszerek kidolgozására irányulnak. E módszerek kritikai áttekintését HALÁSZNÉ [1] 1974-ben tette közzé. Azóta újabb eljárásokat publikáltak: HASPEL—HORVATOVIČ és HORIČKOVA [2], valamint BARANYAI és munkatársai [3].

Jelen munkánkban az összfestéktartalom-meghatározási eljárásoknál információ gazdagabb, olyan spektrofotometriás módszer kidolgozását tűztük ki célul, amellyel a kromatográfiás eljárásoknál kevesebb idő és munka igénnyel, a gyakorlat, illetve a laboratóriumok számára elérhető műszerigénnyel határozhatjuk meg a fűszerpaprika örleményben szereplő karotinoid komponensek mennyiségi alakulását [6].

1. ANYAG ÉS MÓDSZER

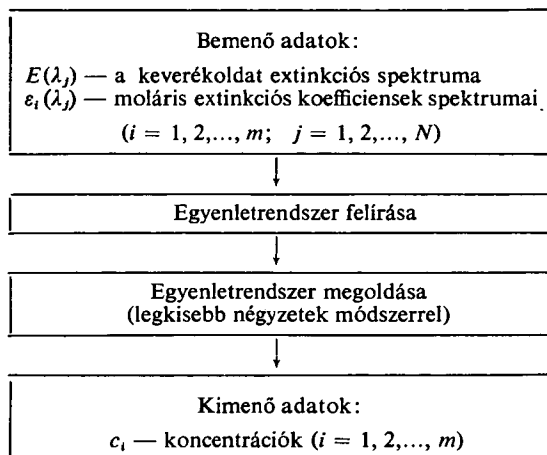
1.1. Anyag

Vizsgálatainkat a Szegedi Paprikafeldolgozó Vállalat által előállított „CSEMEGE” minőségű fűszerpaprikával végeztük. Kísérleteink során az örlemény benzolos, illetve benzol és metanol (1 + 1) keverékében előállított színezékextraktumát ANDRÉ [4] által leírt módon készítettük. Az összehasonlítási alapként szolgáló összes színezéktartalom meghatározásához a benzolos oldat extinkcióját 477 nm-en mértük.

* Matematika-Fizika Osztály

1.2. A mérés módszere

A fűszerpaprika őrlemény benzol — metanolos (1 + 1) extraktumának extinkcióját 1 cm-es küvettában a 400—540 nm hullámhossz tartományban 5 nm-ként határoztuk meg PYE UNICAM SP 8—100 Ultraviolet spektrofotométerrel, melynek pontossága $\pm 0,3\%$ volt. Az alkalmazott sáv szélesség maximum 0,5 nm-nek adódott. Az említett hullámhossz tartományban regisztrált abszorpciós spektrumokat R 40-es számítógépen az IBM által kifejlesztett tudományos műszaki szubrutin csomag (SSP) GELS nevű szubrutinjának felhasználásával elemeztük. Az eljárás blokkismája az 1. ábrán látható.



1. ábra. A színezékkomponensek spektrumanalízissel történő meghatározásának számítógépes blokkismája

A számítógépes spektrumanalízisnél alkalmazott matematikai módszer az alábbi spektroszkópiai alapokra épült: Irodalmi adatokból ismeretes, hogy egy m komponensű színezék oldat egy-egy hullámhosszon mért extinkciói a részkomponensek ugyanazon hullámhosszon mért extinkcióiból összegzéssel állítható elő. A komponensek oldataira a Beer-törvény alapján az $E_i(\lambda_j) = \epsilon_i(\lambda_j)c_i d$ ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, m$) helyettesítéssel a következő egyenletrendszer írható fel:

$$\begin{aligned}
 E(\lambda_1) &= \epsilon_1(\lambda_1)c_1 d + \epsilon_2(\lambda_1)c_2 d + \dots + \epsilon_m(\lambda_1)c_m d; \\
 E(\lambda_2) &= \epsilon_1(\lambda_2)c_1 d + \epsilon_2(\lambda_2)c_2 d + \dots + \epsilon_m(\lambda_2)c_m d; \\
 E(\lambda_m) &= \epsilon_1(\lambda_m)c_1 d + \epsilon_2(\lambda_m)c_2 d + \dots + \epsilon_m(\lambda_m)c_m d,
 \end{aligned} \tag{1}$$

ahol E a keverékoldat, E_i a komponensek azonos rétegvastagságon mért extinkcióit, λ_i a hullámhosszat, ϵ_i a komponensek oldatainak moláris extinkciós együtthatóit,

c_i a moláris koncentrációt, d a rétegvastagságot jelenti. Az (1) egyenletrendszer megoldásait m komponens esetén m lineárisan független egyenlet határozza meg.

A mérések számának növelésével azonban az egyes hullámhosszokon fellépő relatív mérési hibák befolyásoló hatása csökkenthető, ezért az egyenletrendszert $N(N > m)$ számú egyenletre terjesztettük ki. Az (1) egyenletrendszerben szereplő $E(\lambda_1), \dots, E(\lambda_N)$ értékek — a keverékoldat spektruma — a 400—540 nm hullámhossz-tartományra terjed ki 5 nm-kénti mérésekkel. Ezt az egyenletrendszert a legkisebb négyzetek módszerével oldottuk meg.

Az ismeretlen a_1, a_2, \dots, a_m együtthatókra (koncentrációkra) az ismert y_i (a keverékoldat egységnyi rétegvastagságra vonatkozó extinkciója) és $x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{mi}$ ($i = 1, 2, \dots, N$) (moláris extinkciós koefficiensek) ismeretében a következő szimmetrikus mátrixú lineáris egyenletrendszerhez jutottunk:

$$\begin{aligned} Q_{1y} &= Q_{11} a_1 + Q_{12} a_2 + \dots + Q_{1m} a_m; \\ Q_{2y} &= Q_{21} a_1 + Q_{22} a_2 + \dots + Q_{2m} a_m; \\ Q_{my} &= Q_{m1} a_1 + Q_{m2} a_2 + \dots + Q_{mm} a_m, \end{aligned} \quad (2)$$

ahol

$$Q_{jk} = \sum_{i=1}^N x_{ji} x_{ki};$$

$$Q_{jy} = \sum_{i=1}^N y_i x_{ji};$$

$$(j = 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, m).$$

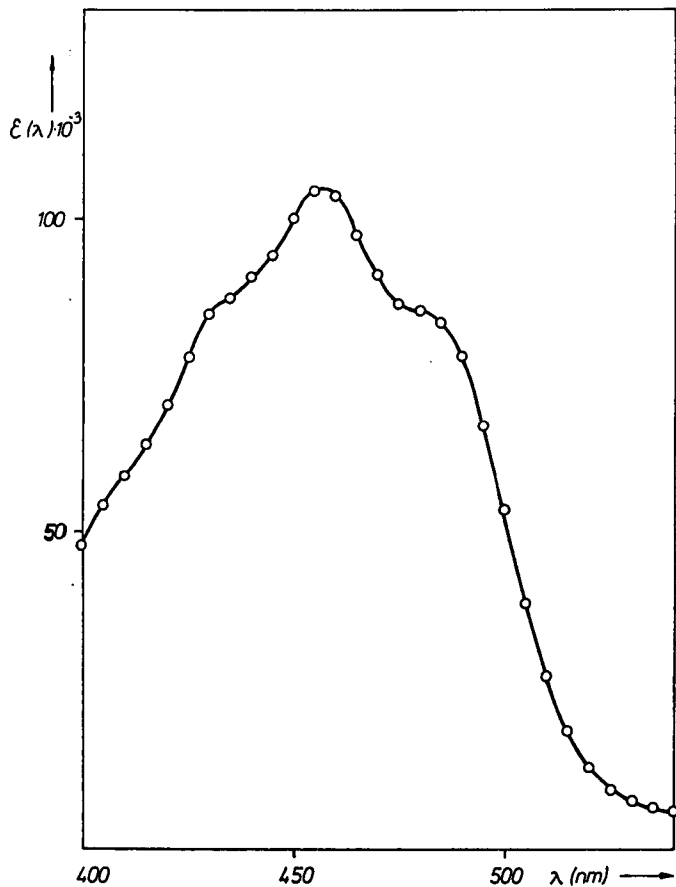
Ezen egyenletrendszer megoldása az ismeretlen koncentrációk (a_1, a_2, \dots, a_m) jó közelítését adja.

2. KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

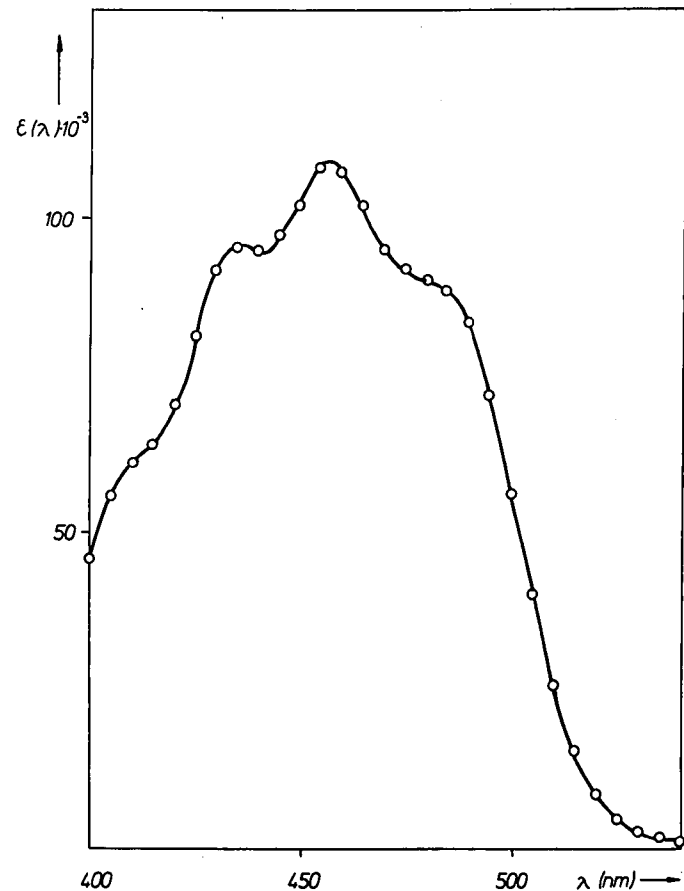
2.1. Moláris extinkciós koefficiensek meghatározása

Az (1) egyenletrendszer megoldásához szükség volt a 6 főpapríkszínezék benzol-metanol (1 + 1) keverékében előállított moláris extinkciós koefficienseire 400—540 nm hullámhossztartományban. Ehhez a komponensekre bontást és a mennyiségi analízist VINKLER és munkatársai [5] által kidolgozott vékonyréteg kromatográfiás eljárással végeztük. A metanolos eluálás után az oldatokat megfeleztük és az egyik részt benzollal az eredeti térfogatra felöntöttük. A metanolos fázisokat a mennyiségi meghatározásra, míg a benzol-metanolos oldatokat az összetevők extinkciós spektrumának felvételére használtuk.

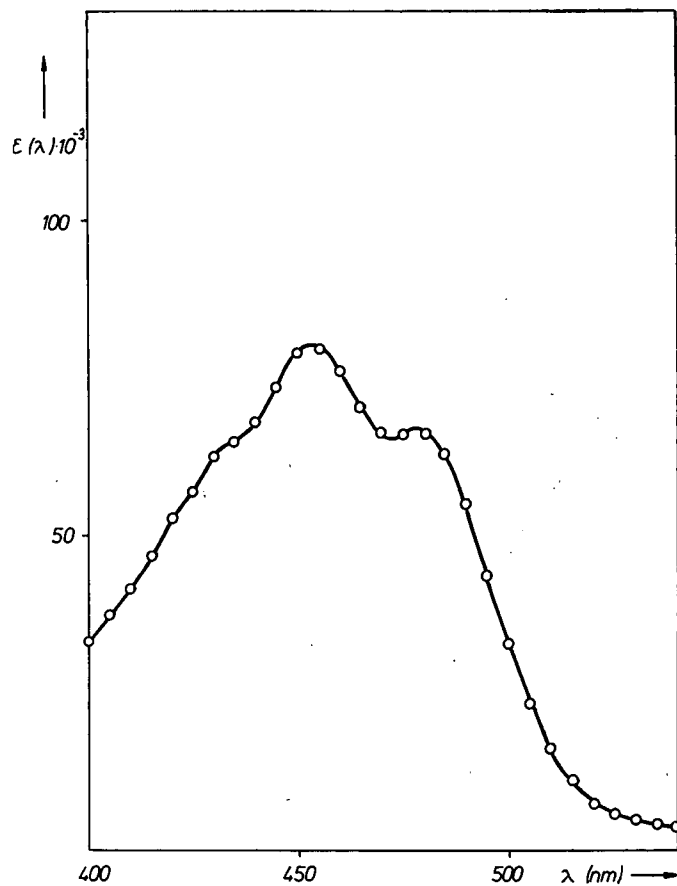
A moláris extinkciós koefficiensek spektrumait az extinkciós spektrumok, valamint a mennyiségek és a molsúlyok felhasználásával, nagyszámú mérés átlagolásával számítással nyertük (2.—7. ábra).



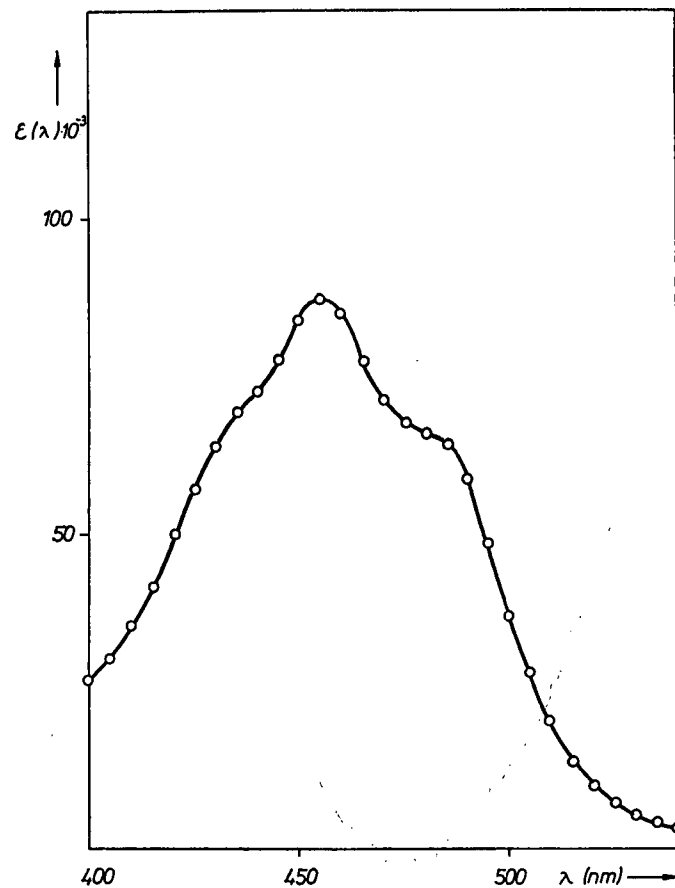
3. ábra. Általunk izolált kriptoxantin benzol-metanolos (1+1) oldatának moláris extinkciós koefficiense



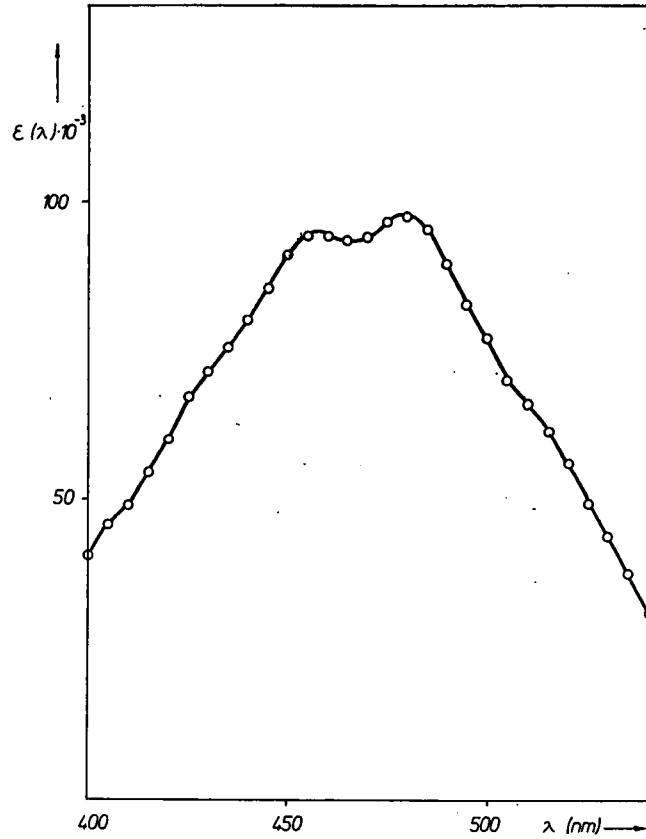
2. ábra. Általunk izolált β -karotin benzol-metanolos (1+1) oldatának moláris extinkciós koefficiense



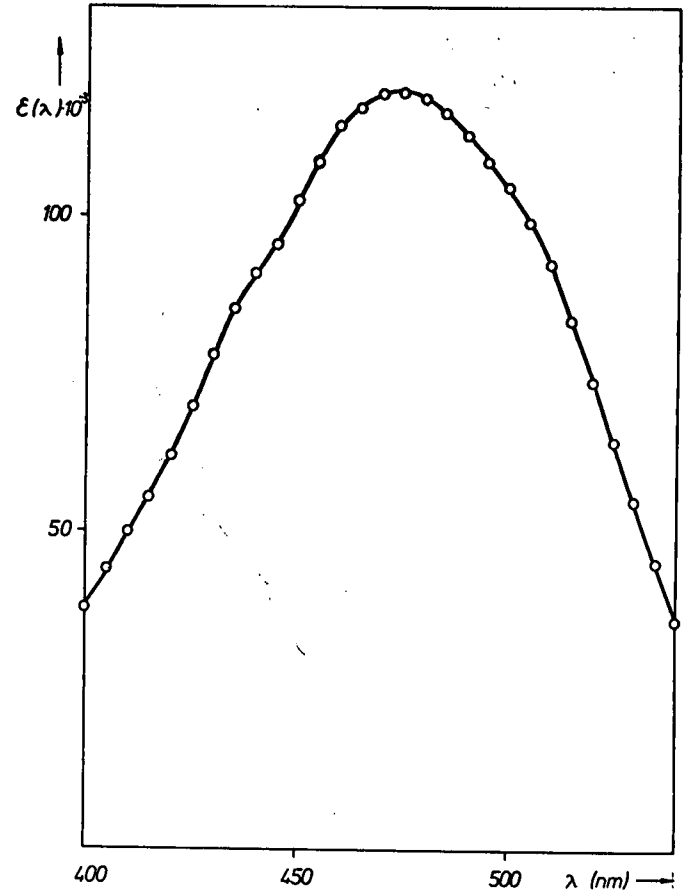
5. ábra. Átalunk izolált zeaxantin benzol-metanolos (1+1) oldatának moláris extinkciós koefficiense



4. ábra. Átalunk izolált lutein benzol-metanolos (1+1) oldatának moláris extinkciós koefficiense



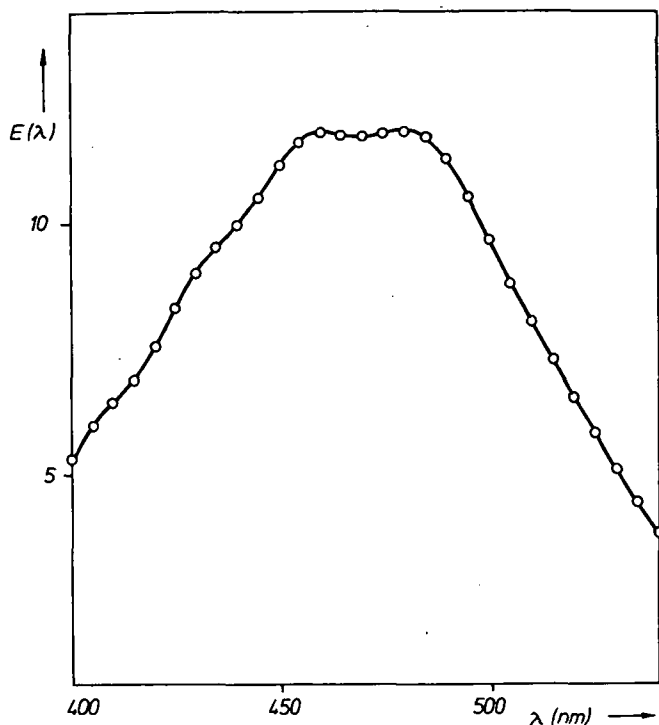
7. ábra. Általunk izolált kapszorubin benzol-metanolos (1+1) oldatának moláris extinkciós koefficiense.



6. ábra. Általunk izolált kapszantin benzol-metanolos (1+1) oldatának moláris extinkciós koefficiense

2.2. Az összetevők mennyiségének meghatározása

A vizsgált fűszerpaprika-őrleményeknél meghatároztuk az összes színezék mennyiségét ANDRÉ módszerével, továbbá a kapszantin, kapszorubin piros és a β -karotin, zeaxantin, kriptoxantin, lutein sárga színezékek mennyiségeit vékonyréteg kromatográfiás eljárással. Az általunk kidolgozott számítógépes spektrum analízissel a hasonló abszorpciós jelleggörbéjű kriptoxantint, zeaxantint és luteint nem tudtuk szétválasztani, így ezeket összevonva, négy komponensű rendszerként elemeztük az őrlemény benzol-metanolos (1 + 1) extraktumát. Egy jellegzetes extinkciós spektrum a 8. ábrán látható.



8. ábra Az 1. táblázatban bemutatott minta extinkciós spektruma.
1 g paprikaőrlemény 50 ml benzol-metanolban (1+1)
1 cm-es küvetával PYE UNICAM SP 8—100 Ultraviolett spektrofotométeren mérve

Eredményeinket az 1. táblázatban foglaltuk össze. A feltüntetett adatok 10—10 mérés átlagértékeit jelentik.

3. KÖVETKEZTETÉSEK

Eredményeinkből látható, hogy az extinkciós spektrum analízisen alapuló matematikai módszerrel meghatározható a kapszantin, a kapszorubin, a β -karotin komponensenkénti, valamint a zeaxantin, a kriptoxantin és a lutein együttes mennyisége. Az általunk kiszámított értékek jól megközelítik a vékonyréteg kromatográfiával ka-

1. TÁBLÁZAT

Különböző módszerrel meghatározott színezéktartalom

Komponensek	vékonyréteg kromatográfiával	spektrum analízissel	André által módosított Benedek eljárással
	g/kg	g/kg	g/kg
kapszorubin	0,275	0,250	
kapszantin	1,896	1,934	
zeaxantin	0,712	1,031	
luetin	0,031		
kriptoxantin	0,232		
β-karotin	0,274	0,291	
összes színezék	3,420	3,506	3,651

pott eredményeket. A mérési és számítási eredményekből levont következtetések objektivitásának bizonyítására a matematikai-statisztika módszereit alkalmaztuk.

Az adatok gépi feldolgozására zsebszámítógép (pl. SHARP PC 1211) is elegendő, így a bemutatott módszerünk a gyakorlati minősítő munkában is alkalmazható.

IRODALOM

1. Halászné: A fűszerpaprika festékanyag meghatározási módszereinek kritikai elemzése. Tudományos Közlemények 4., Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 67—73. (1974).
2. Haspel—Horvatič. E.—Horičková. B.: Spektrophotometrische Bestimmung der gelben und roten Paprikafarbstoffe aus dem Gesamtextrakt. Z. Lebensmittel-Untersuchung und — Forschung 160, 275—276. (1976).
3. Baranyai, M.—Matus, Z.—Szabolcs, J.: Determination, by HPLC, of carotinoids in paprika products. Acta Alimentaria 11, 309—323. (1982).
4. André, L.: Kritische Überprüfung der von Benedek ausgearbeiteten Methode zur Bestimmung des Gesamtfarbstoffgehaltes in Gevürz — paprika. Z. Lebensmittel — Untersuchung und — Forschung 151, 320—325. (1973).
5. Vinkler, M.—Kissel, M.—Richter, K.: A thin layer chromatographic method to determine the pigment content (components) in the pericarp of paprika. Acta Alimentaria 1, 41—58. (1972).
6. Varga, L.—Fekete, M.—Kozma, L.: A fűszerpaprika őrlmény pigment komponenseinek mennyiségi meghatározása spektrum analízissel. Acta Alimentaria (megjelenés alatt).

COMPUTERIZED SPECTRAL ANALYSIS FOR DETERMINATION OF THE COLOURING MATTER CONTENT OF RED PEPPER MILLINGS

Dr. László Varga

Milled red pepper is widely used as a seasoning and colouring material. One of the most important parameters of its quality is its colouring matter content, and an exact knowledge of its constituents is also of importance. Besides the very expensive and lengthy gas- and thin-layer chromatographic procedures, we have developed an exact computerized evaluation based on a knowledge of the extinction coefficient measured in the wavelength interval 400—540 nm; this can be employed to great advantage compared with the previous methods.

SPEKTRUMANALYSE DURCH RECHENMASCHINE FÜR BESTIMMUNG DES FARBSTOFFGEHALTES DES MAHLPRODUKTES VON GEWÜRZPAPRIKA

Dr. László Varga

Das Mahlprodukt von Gewürzpaprika ist ein in breitem Kreise verwendeter Gewüzz- und Farbstoff; es ist sehr wichtig, eines von seinen bedeutendsten qualitativen Kennzeichen, den Farbstoffgehalt und dessen Komponenten genau zu kennen. Paralell den sehr kostspieligen und langwierigen Verfahren mit Gas- und Filmschichtchromatograph haben wir eine exakte, im Bereich von 400—540 nm Wellenlänge gemessene, auf Kenntnis des Extinktionskoeffizienten basierende Wertungsmethode entwickelt, die sich gegenüber den Obengenannten sehr vorteilhaft verwenden lässt.

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ С ПОМОЩЬЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОКРАСКИ МОЛОТОГО КРАСНОГО ПЕРЦА

д-р Ласло Варга

Одной из самых важных качественных характеристик широко применяемого в качестве вкусового и окрашивающего вещества молотого красного перца является точное знание содержания окраски и ее составляющих. Наряду с очень дорогим и длительным газовым и тонкослойным хроматографическим методом мы выработали такую экзактную оценку с помощью вычислительной машины, которая основывается на знании экстинкционного коэффициента, измеренного в области длин волн 400—540 nm. Эта экзактная величина с большим успехом может быть использована по сравнению с вышеуказанным хроматографическим методом.

FÜSZERPAPRIKA-ÖRLEMÉNY ELŐÁLLÍTÁS SORÁN ALKALMAZOTT ALPINE ULTRAPLEX BERENDEZÉS SZEMCSEMÉRET ALAKÍTÓ VIZSGÁLATA

HUSZKA TIBOR*—VÉHA ANTAL*

A fűszerpaprika-örlemény előállítási technológia malmai szakaszának két döntő jelentőségű mozzanata van:

1. a féltermék összeállítás (mivel ez a kémiai összetételre döntő hatást gyakorol)
2. az aprítási művelet, amely az örlemény megfelelő szemcseméretének kialakítására és a termésrészek homogenizálására szolgál továbbá nagymértékben hat a felületi szín kialakulására.

A fűszerpaprika-örlés vizsgálatával foglalkozó irodalom elég szerénynek mondható. Vassné, Bossányi L. (1) az örlés közbeni víztartalom változást írja le, Farkas (2) a köves és a hengerszékes paprikaörlés összehasonlító vizsgálatára végzett kísérleteket.

Főiskolánkon az 1970-es évek óta folynak vizsgálatok az örlés mechanizmusának feltárására, Huszka—Erdei (3) beszámoltak arról, hogy a fűszerpaprika örlési folyamatát végigkövetve 12 mintavételi helyről vett örlemény mintát szitaanalízisnek vetették alá és összesen 150 frakciót állítottak elő. A fűszerpaprika örlemények szemcseméret jellemzőit: az átlag szemcseméret és az egyenletességi tényezőt az R-R-B egyenlet és diagram háló alapján elsőnek vizsgálták, majd az örlemények színezéktartalmának színmérszámainak a szemcsemérettel való kapcsolatát is tisztázták. (4, 5.)

Ezen vizsgálatok a hengerszékes-pirosító kőpáros örlés során lejátszódó aprítási folyamatot tárták fel, ahol az aprítást végző hengerpár két hengerének sebessége különböző és a lassú henger befogó, a gyorsabb henger aprító szerszámként működik, az első 4 töretnél él-él elleni, a hátsó töreteknel hát-él elleni párosítást alkalmazva.

A Szegedi Paprikafeldolgozó Vállalat az örléstechnológiát fejlesztve 1980-ban üzembe állított 2 db ALPINE gyártmányú UP—500 típusú aprítóberendezést.

A berendezésben az örlési folyamat az előzőekben leírtaktól eltérő módon megy végbe.

Az ULTRAPLEX típusú örlőberendezésbe az örlendő anyag tengelyirányban érkezik. A gép öntvényházában hengeres örlőpálya található, amely a lemezekkel rekeszekre osztott forgórészt veszi körül. A nagy kerületi sebességgel forgó rotor lapátjai a szemcséket a bordásan kiképzett örlőpályához verik. A szemcse aprózódása különböző ütközések, súrlódások miatt következik be:

- a kisebbességű „érkező” szemcse ütközik a rotor verőlapátjaihoz;
- a verőlapátok által határolt rekeszekben a gyorsítás hatására a „már felgyorsult” és a „még lassú” örleményszemek egymással ütköznek;

* Technológiai Intézet, Szaktechnológiai Osztály

- a nagy centrifugális erővel távozó szemcse végig sűrűlódik a lapát felületén, majd
- nagy sebességgel az őrlőpályához ütközik;
- a bordás ütközőpályán ütközve, onnan visszapattan a rotor verőlapátjaira, ahonnan újabb impulzust kap a további ütközésekhez.

Az aprítás végeztével az őrlemény intenzív légáram segítségével hagyja el a berendezést.

Az aprító berendezés tehát egy nagy fordulatszámú légtribinaként is felfogható, amelyben az aprítás-tengelyirányú anyagtovábbítás mellett — elsősorban ütközés miatt következik be. Ezért is nevezik keresztáramlású, légöblítéses őrlőberendezésnek.

A fűszeraprika-őrlemény előállítása során eddig ilyen típusú berendezés aprítási tulajdonságait nem vizsgálták. Ezért tűztük ki célul a berendezés üzemi körülmények közötti vizsgálatát elsősorban a szemcseméret alakulását az „átfolyó tömegáram” (az adagolás mértéke) függvényében.

KÍSÉRLETI RÉSZ

1. MÉRÉSI KÖRÜLMÉNYEK

Üzemi méréseinket a Szegedi Paprikafeldolgozó Vállalat „piros” malmában végeztük az ALPINE UP—500 berendezésen 1980. XI. 30-án és XII. 8-án. A berendezésen mindkét alkalommal „export csemege” minőségű őrlemény előállítása történt. Az ALPINE UP—500 aprítóberendezésre a jelenlegi technológiai elrendezés szerint a 6. hengerpárról vezetik rá az őrlendő anyagot.

Az alábbi két helyen mértünk:

- első mérőhelynek az UP-500 adagoló garatját tekintettük, ahol 3 tápcsappantyú állás (minimális, közepes, maximális), mellett polietilén zsákba fogtuk fel a ráfolyó anyagot 30 sec időtartam alatt.

A mintavételt 3 alkalommal ismételtük meg, majd a mintákat lemerésük után egyesítettük.

- második mérőhelyen a gépből távozó anyag mérésére a pirosító köpár ráfolyásából vettünk mintát az előbbieken leírt módszerrel.

Mindkét mintavételi helyen minden rész minta levétele után nyomban megmértük az anyag hőmérsékletét termisztoros hőmérőszonda segítségével.

A különböző mértékű ráfolyás mellett mért és számított jellemzőket 1. táblázat tartalmazza.

2. MÉRÉSI ESZKÖZÖK, ELJÁRÁSOK

Az átfolyt anyag mennyiségét körszámlapos platós mérleggel mértük, amelynek mérőképessege 100 kg, pontossága 0,1 kg.

A hőmérsékletmérő termisztoros mérőszonda, mérőképessege 130 °C, leolvasási pontossága 0,5 °C.

Az őrlemény nedvességtartalmát szárítószekrényben a vonatkozó MSZ szabvány alapján határoztuk meg (6).

Szitaanalízis alapegysége univerzális rázó gép volt, felhasználtuk továbbá a szabvány méretű szitasort.

Próbaszítással határoztuk meg az egyes frakciók szítási idejét, amelyet a tömegállandóságig történő szítással eredményezett (5—25 min). Az egyes frakciók (szitamaradékok) mennyiségét 0,01 g pontosságú mérleggel határoztuk meg.

1. TÁBLÁZAT

Fűszerpaprika-őrlemény jellemzők ALPINE UP—500 típusú aprítóberendezéssel végzett aprítás előtt és után

Mérési hely	Jellemzők	Ráfolyás mértéke		
		Min.	Köz.	Max.
ALPINE ELŐTT	Tömegáram (kg/min.)	1,35	4,95	9,15
	Hőmérséklet (°C)	26,5	26,5	26,5
	Nedvességtartalom (%)	7,1	7,1	7,1
	α°	48,5	48,5	48,5
	n	1,13	1,13	1,13
	\bar{x} μ m	600	600	600
ALPINE UTÁN	Hőmérséklet (°C)	36,8	36,3	33,8
	Nedvességtartalom (%)	7,2	6,9	6,7
	α°	54	39,8	40
	n	1,39	0,82	0,83
	\bar{x} μ m	400	410	490

3. AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A szitaanalízis eredményeiből megszerkesztettük a szemcseeloszlás függvényét, az ún. kumulatív görbét.

Az 1. ábra jól szemlélteti az ALPINE UP—500 előtti és utáni szemcseeloszlást, amelynél a medián szemcseméret a következőképp alakultak:

ráfolyás $x_{med.} = 440$ μ m,
minimum adagolás $x_{med.} = 290$ μ m,
közepes adagolás $x_{med.} = 280$ μ m,
maximális adagolás $x_{med.} = 330$ μ m.

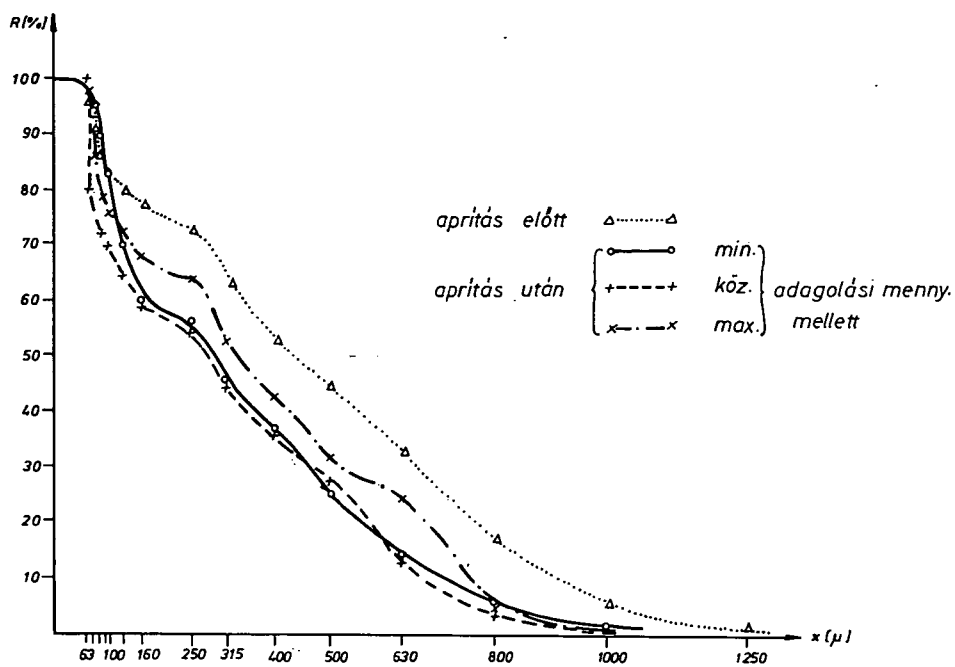
A szemcseeloszlás további paramétereit (\bar{x} , n) az R-R-B diagramhálóban történt ábrázolás és az ehhez tartozó segédskálák segítségével határoztuk meg (7), amelyeket a 2., 3. ábra tüntet fel illetve az adatok összefoglalóan az 1. táblázatban találhatók.

Mint látható, a berendezésben a hőfok emelkedés nem lépi túl hengerszékes őrlésnél tapasztalt emelkedést, a víztartalom csökkenés csak ennek megfelelő és a szemcse méret csökkenése a 2 utolsó hengerpár aprítómunkáját helyettesíteni tudja. További vizsgálatokat látunk szükségesnek a hagyományos és az új berendezés energetikai értékeléséhez, és a levegőáram által esetleg kiváltott pigment oxidáció mértékének megállapításához.

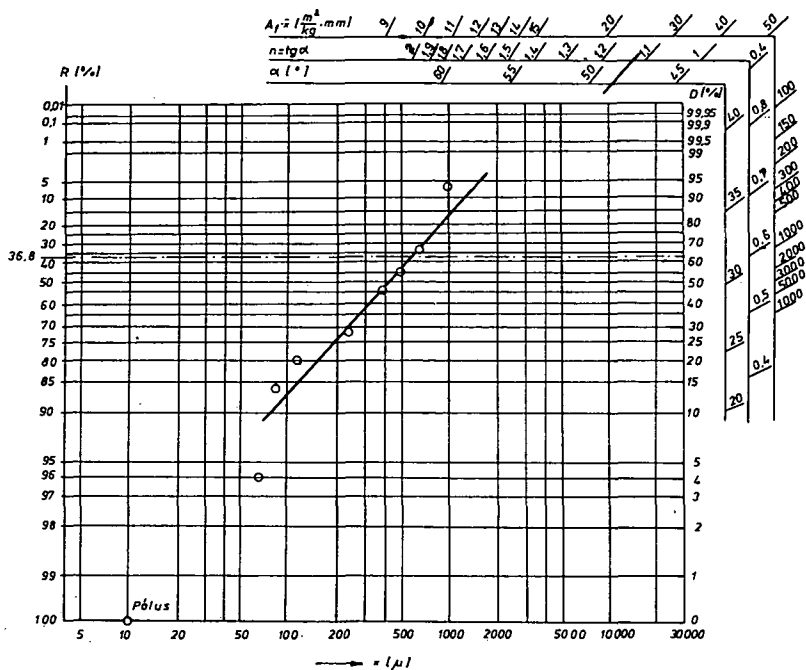
Fűszerpaprika őrlemény szemcseeloszlásának alakulása

ALPINE ULTRAPLEX 500 tip. aprítóberendezésen

különböző adagolási mennyiségek esetében

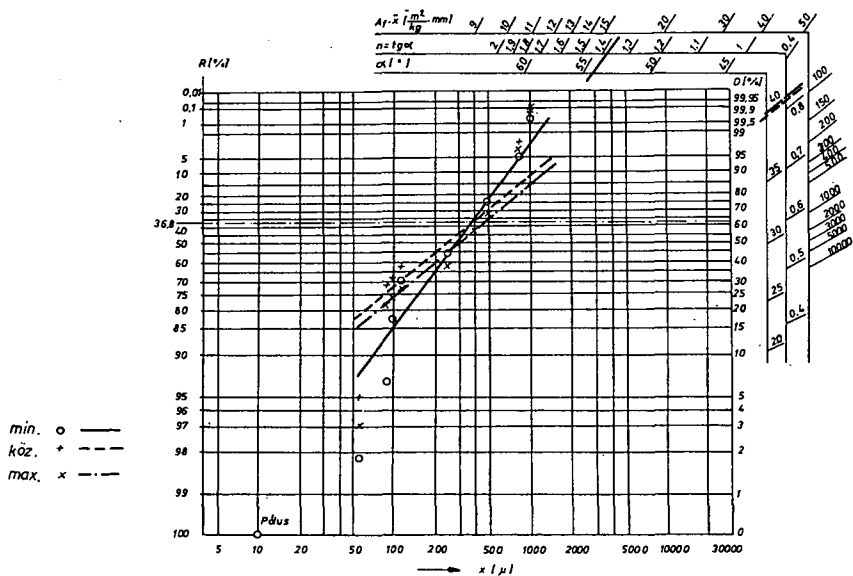


1. ábra



Fúszerpaprikaőrlemény szemcseeloszlása (RRB) ALPINE ULTRAPLEX 500 tip. aprítóberendezés előtt

2. ábra



Fúszerpaprikaőrlemény szemcseeloszlásának (RRB) alakulása ALPINE ULTRAPLEX 500 tip. őrálóberendezésen történt aprítás után különböző adagolási mennyiségek esetében

3. ábra

IRODALOM

1. Vassné, Bossányi I.: Fűszerpaprika őrlémények nedvességtartalmának változása a malmi őrlés folyamán is a kereskedelmi forgalomban Kísérletügyi Közlemények 44. 173 old. (1942)
2. Farkas, J.: Fűszerpaprika őrlése hengerekkel Kísérletügyi Közlemények 62 (1962)
3. Huszka, T., Erdei, F.: Fűszerpaprika őrlés diszperz antaliikai vizsgálata MTA—MÉTÉ Kollokvium előadás Bp. 1973. I. 30.
4. Huszka, T.: Vizsgálatok és adatok a fűszerpaprika őrlémény gyártás műszaki tudományos módszerének kidolgozásához MÉTE pályamunka
5. Huszka, T., Király, L.: Fűszerpaprika őrlémények színezéktartalmának, színmérő számainak és szemcseméret eloszlásának vizsgálata Kolorisztikai Értesítő 1973. 6. 173—182.
6. MSZ 11 851
7. Beke, B.: Aprításelmélet Akadémiai Kiadó
8. ALPINE Aprítógépgyár gépkatalógusa

EFFECT OF ALPINE ULTRAPLEX-500 EQUIPMENT ON PARTICLE SIZE IN PREPARATION OF MILLED REDCED PEPPER

Dr. Tibor Huszka and Antal Véha

The mechanism of red pepper milling has been under study for years. We have now examined the diminuting effect of the ALPINE UP—500 equipment in the production of milled red pepper („csemege”) under factory conditions in the mill of the Szeged Paprika Company. The values obtained after sieve-analysis of the samples were plotted on an RRB diagram network, and the effects of the equipment on the particle size (average particle size, uniformity coefficient, etc.) were determined at three different flow rates.

It was found that the particle size decreased from the average value of 600 μm before treatment to an extent depending on the flow rate; the maximum, an intermediate and the minimum flow rate led to an average particle size of 490, 410 and 400 μm , respectively. The effects of the equipment relating to moisture content and temperature were also examined.

DER DIE KÖRNCHENDIMENSION GESTALTENDE EFFEKT DER ANLAGE ALPINE—ULTRAPLEX 500 BEI DER HERSTELLUNG DES MAHLPRODUKTES VON GEWÜRZPAPRIKA

Dr. Tibor Huszka, Antal Véha

Im Laufe der jahrelangen Untersuchungen des Mahlensmechanismus des Gewürzpaprikas haben wir derzeit den Zerkleinerungseffekt der Anlage vom Typ ALPINE—UP—500 unter Betriebsverhältnissen in der Mühle des SzPV-s bei der Herstellung des Mahlproduktes „Delikatesse” untersucht.

Die Werte, die wir nach der Siebanalyse der entnommenen Proben erhalten haben, wurden auf dem Diagrammnetz RRB abgebildet, dann wurde der die Körnchendimension gestaltende Effekt der Anlage bestimmt (durchschnittliche Körnchendimension, Faktor der Gleichmässigkeit u. s. w.) und das alles bei drei verschiedenen Zuflüssen.

Es wurde festgestellt, dass sich die Körnchendimension dem Zuflussmass entsprechend verminderte (vor dem Zufluss war ihr Durchschnittswert 600 μm); bei maximalem Zufluss erreichte sie den Durchschnittswert von 490 μm , bei mittlerem Zufluss 410 μm , bei minimalem 400 μm .

Auch der die Temperatur und den Nassgehalt beeinflussende Effekt der Anlage wurde untersucht.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМУЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ УСТРОЙСТВА ALPINE ULTRAPLEX—500 НА РАЗМЕР ЗЕРЕН, ПРИМЕНЯЕМОГО В ХОДЕ ВЫРАБОТКИ МОЛОТОГО КРАСНОГО ПЕРЦА

д-р Тибор Хуска, Антал Веха

В ходе уже много лет продолжающегося исследования механизма помола красного перца мы исследовали дробильное воздействие устройства типа UP—500 в производственных условиях на мельнице Сегедского предприятия по производству красного перца «десертный». После ситового анализа взятых образцов полученные результаты мы изобразили на диаграмме, определили воздействие устройства, изменяющего размер зерна (средний размер, зерна, фактор равномерности и т. д.) при трех различных натеканиях.

Нами было установлено, что перед воздействием со средней величины 600 μm ; размер зерна снизился по мере натекания: в слрае максимального воздействия — 490 μm при среднем воздействии — 410 μm , а при минимальном — до величины 400 μm . Далее мы исследовали роль содержания влаги и температуру самого устройства.